

А.Н. Сенча, Д.В. Беляев

Ультразвуковая диагностика. Тазобедренный сустав



 **ВИДАР**

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

А.Н. Сенча, Д.В. Беляев

Ультразвуковая диагностика. Тазобедренный сустав



УДК 616.728.2-073.43

ББК 54.18 (53.6)

С 31

Сенча А.Н.

- С 31 Ультразвуковая диагностика. Тазобедренный сустав / А.Н. Сенча, Д.В. Беляев – Москва: Издательский дом Видар-М, 2016. – 152 с.: ил. ISBN 978-5-88429-226-0

Книга является логичным продолжением трилогии книг ИД «Видар», посвященных актуальной теме диагностики патологии крупных суставов: коленных, плечевых, тазобедренных – с использованием современных новейших технологий ультразвуковой визуализации.

В основу книги положен многолетний опыт ультразвуковых исследований тазобедренного сустава в многопрофильной клинике с развитыми ревматологической и ортопедической службами. Проанализирован опыт отечественных и зарубежных авторов, суммированы результаты многочисленных оригинальных собственных исследований. Подробно освещены вопросы топографической и ультразвуковой анатомии тазобедренного сустава, технические особенности проведения исследования в том числе с использованием контрастных препаратов, проведения внутрисуставных инъекций под контролем ультразвукового исследования. Подробно описаны особенности ультразвуковой визуализации неизмененного тазобедренного сустава, широкого спектра патологических состояний и заболеваний дегенеративно-дистрофического, травматического, воспалительного генеза при использовании новейших и инновационных технологий эхографии. Дано подробное описание ультразвуковой картины при различных состояниях сустава: от асептического некроза головки бедренной кости, артрита, трохантерита, бурситов до бедренно-ацетабулярного импинджмента, ARS- и хамстринг-синдромов. В монографии представлены рациональные варианты и алгоритм диагностического поиска при патологии тазобедренного сустава с применением методов лучевой визуализации, определено оптимальное место ультразвукового исследования, даны подробные варианты описательной и заключительной частей ультразвуковых протоколов.

В книге представлен большой иллюстративный материал: многочисленные оригинальные эхограммы, схемы, рисунки.

Книга предназначена для начинающих врачей ультразвуковой диагностики и врачей со стажем, специалистов лучевой диагностики, травматологов-ортопедов, хирургов, ревматологов.

УДК 616.728.2-073.43

ББК 54.18 (53.6)

ISBN 978-5-88429-226-0

© Сенча А.Н., Беляев Д.В., 2016

© Оформление. Издательский дом Видар-М, 2016

Оглавление

Список сокращений	4
Введение	5
Глава 1. Комплексная диагностика патологии тазобедренного сустава. Алгоритмы лучевой визуализации	9
Глава 2. Анатомия тазобедренного сустава	21
Глава 3. Методика ультразвукового исследования. Тазобедренный сустав в норме	43
Глава 4. Дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренном суставе	65
<i>Остеоартроз тазобедренного сустава. Выпот в тазобедренном суставе, артрит. Протезированный сустав • Асептический некроз головки бедренной кости • Бедренно-вертлужный импинджмент-синдром</i>	
Глава 5. Патологические нетравматические изменения околосуставных тканей	97
<i>Вертельная энтезопатия, трохантерит, вертельный бурсит • Бурсит подвздошно-поясничной сумки, бурсит седалищно-ягодичной сумки • Синдром щелкающего бедра • Хам-стринг-синдром • Пубалгия, ARS-синдром • Невропатия седалищного нерва на уровне подгрушевидного пространства</i>	
Глава 6. Ультразвуковая диагностика при травме тазобедренного сустава	125
<i>Переломы проксимального эпиметафиза бедра • Повреждения связочного аппарата и околосуставных мышц • Синдром Morel-Lavallee</i>	
Глава 7. Внутрисуставные инъекции под контролем ультразвуковой навигации	137
Заключение	143
Список рекомендуемой литературы	144

Список сокращений

- АНГБ – асептический некроз головки бедра (бедренной кости)
КУУЗИ – контраст-усиленное ультразвуковое исследование
МДКТ (МСКТ) – мультidetекторная (мультиспиральная) компьютерная томография
МРТ – магнитно-резонансная томография
ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография
ПСС – пиковая систолическая скорость
РКТ (КТ) – рентгеновская компьютерная томография
СИД – спектральная импульсная доплерометрия
T1ВИ – T1-взвешенные изображения
T2ВИ – T2-взвешенные изображения
ТС – тазобедренный сустав
УЗИ – ультразвуковое исследование (эхография)
ЦДК – цветное доплеровское картирование
ЭДК (ЭК) – энергетическое доплеровское картирование
ARS-синдром – Adductor-Rectus-Symphysis-синдром, энтезопатия сухожилий *mm. adductor longus et/or brevis, m. gracilis, m. rectus abdominis, m. adductor magnus* в местах их прикрепления
RI – индекс резистентности
3D – трехмерная реконструкция изображения

Введение

Тазобедренный сустав является самым крупным суставом человека, испытывающим наибольшую нагрузку при вертикальном положении тела на всем протяжении жизни, при физических нагрузках, интенсивных и профессиональных занятиях спортом, поэтому именно в нем так часто развиваются дегенеративно-дистрофические и деструктивные изменения.

Медико-социальная значимость болезней опорно-двигательного аппарата, крупных суставов, включая тазобедренный, определяется их широкой распространенностью, чаще хроническим и прогрессирующим течением, трудностями ранней доклинической диагностики, значительным ростом показателей первичной заболеваемости и инвалидности, снижением качества жизни и сокращением ее продолжительности, значительными экономическими затратами на лечение и медико-социальную реабилитацию.

Дегенеративно-дистрофические и воспалительные заболевания суставов, прежде всего деформирующий артроз и асептический некроз, представляют серьезную медицинскую и социальную проблему, наблюдаются у 7–25% взрослого населения (Backhaus M. et al., 2001; Migliore A. et al., 2005; Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Atchia I. et al., 2007; Bianchi S., Martinoli C., 2007). Заболевания носят хронический, часто рецидивирующий характер. Вследствие прогрессирующего течения процесса у 60–64% больных снижается трудоспособность, а у 11–14% лиц репродуктивного возраста наступает инвалидность. По частоте поражения дегенеративно-дистрофическим процессом среди крупных суставов человека тазобедренный занимает первое место. Травматические повреждения тазобедренного сустава, бедренной кости чаще также характерны для лиц трудоспособного возраста, отмечаются в половине случаев при повреждении суставов, в 20–30% случаев всех повреждений нижних конечностей (Giori N.J. et al., 2003; Jager M. et al., 2004; Jaber F.M., Parvizi J., 2007; Kassarian A. et al., 2007; Parvizi J. et al., 2007; Pulido L., Parvizi J., 2007; Hack K. et al., 2010; Domayer S.E. et al., 2011).

Важным фактором эффективного лечения патологии тазобедренного сустава, влияющим на прогноз ее развития, является своевременная, рациональная диагностика на ранних стадиях патологического

процесса, рациональная и корректная последовательность использования диагностических методов и технологий. Выявляемая при осмотре клиническая картина часто не соответствует истинному объему повреждений, точность диагностики поражения структур тазобедренного сустава при физикальном осмотре колеблется в пределах 30–95% (Koski J.M. et al., 1989; Grassi W., Cervini C., 1998; Bierma-Zeinstra S.M. et al., 2000; Cho K.H. et al., 2000; Backhaus M. et al., 2001; Blankenbaker D.G. et al., 2006; Hölmich P., Bachmann Nielsen M., 2006; Iagnocco A. et al., 2006; McNally E.G., 2006; Martino F. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Atchia I. et al., 2007; Bianchi S., Martinoli C., 2007; Naredo E., 2007). Наряду с клиническими данными, включающими жалобы пациента, сбор анамнеза, данные объективного обследования, результаты проведения функциональных тестов, крайне важен комплексный анализ данных клинико-лабораторных исследований, результатов использования дополнительных инструментальных неинвазивных методов, лучевых технологий исследования.

Ранняя и уточненная диагностика заболеваний и повреждений тазобедренного сустава с применением технологий лучевой визуализации – актуальная проблема современной клинической медицины.

Ультразвуковое исследование тазобедренного сустава все чаще используется для оценки наличия и выраженности целого спектра патологии у взрослых и детей. Из-за размеров сустава и глубокого расположения обычный клинический осмотр сустава в значительной степени затруднен (Backhaus M. et al., 2001; Iagnocco A. et al., 2006).

За последнее десятилетие ультразвуковое исследование как инструментальный метод лучевой визуализации подтвердило свою высокую эффективность в оценке структуры сухожилий, связок, мышц, нервов, синовиальных оболочек, суставного хряща, поверхностей кости и околоуставных сумок. Основные задачи ультразвукового исследования состоят в выявлении и характеристике основных патологических процессов, дифференциальной диагностике между внутрисуставной и околоуставной патологией, а зачастую – в определении иррадиирущего в сустав отдаленного патологического процесса, заболеваний других органов и систем. Возможности ультразвуковой диагностики опорно-двигательного аппарата многократно преумножились за последние десятилетия не только за счет улучшения технической базы, но и за счет накопления опыта специалистами ультразвуковой диагностики, работающими в сотрудничестве с клиницистами, лучевыми диагностами, врачами смежных специальностей. Бесспорные достоинства метода – гибкий подход к исследованию, основанный на возможности сбора клинической информации врачом ультразвуковой диагностики, достаточно высокий уровень качества получаемой информации, эффективное мониторирование изменений, сопровождение интервенционных мероприятий. Кроме того, ультразвуковое исследование имеет значитель-

ные преимущества перед компьютерной и магнитно-резонансной томографией:

- отсутствие радиации, магнитных полей и радиоизлучения;
- относительно низкая стоимость и доступность;
- высокая пропускная способность кабинетов, возможность многократного исследования сустава (нескольких суставов);
- высокая эффективность и информативность современных технологий эхографии: высочайший динамический диапазон серой шкалы, тканевых гармоник в том числе при визуализации суставных полостей, выпота, любых жидкостных образований в режиме реального времени, возможности анализа ангиомикроциркуляции в режимах энергетического и цветового доплеровского картирования, использования технологий ультразвуковой эластографии в дифференциальной диагностике опухолевой патологии в параартикулярных и параоссальных областях, панорамного и мультипланарного сканирования, трехмерной реконструкции изображения – при значительной площади поражения, выраженной трансформации костей, суставных поверхностей;
- возможность использования ультразвуковых контрастов и обусловленная ей более четкая визуализация структур сустава, близлежащих структур.

Прямой контакт с пациентом, исследование в режиме реального времени допускают определенные маневры в определении объема исследования в зависимости от выявленных в ходе осмотра изменений и имеющихся (или получаемых) жалоб пациента. Эта же своеобразная гибкость проявляется и в возможности сравнения выявленных изменений с контралатеральным суставом, при необходимости – проведении функциональных проб. Наконец, что не менее важно, преимущество ультразвукового исследования перед другими методами лучевой диагностики – возможность сопровождения малоинвазивных вмешательств как на самом суставе, так и на околосуставных мягких тканях (McNally E.G., 2005; Migliore A. et al., 2005; Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Atchia I. et al., 2007; Micu M.C. et al., 2010).

В настоящем издании авторы освещают широкие аспекты применения ультразвукового исследования тазобедренного сустава. В основу книги положен многолетний опыт исследований тазобедренного сустава в многопрофильной клинике с развитыми ревматологической, травматологической, ортопедической службами. Анализ результатов обследований более 30 тысяч пациентов с различной, часто комбинированной патологией тазобедренного сустава травматического, воспалительного, дегенеративно-дистрофического генеза, проведенных с комплексным использованием спектра базовых и новейших ультразвуковых методик, позволил сформировать конкретное собственное мнение о возможностях ультразвуковой томографии на современном этапе развития медицины.

Глава 1

Комплексная диагностика патологии тазобедренного сустава. Алгоритмы лучевой визуализации

Высокоинформативные инструментальные методы, технологии лучевой диагностики наряду с клиническим обследованием, широким спектром лабораторных диагностических тестов занимают определяющее место в раннем выявлении патологии различного генеза, дифференциальной диагностике стадий поражения тазобедренного сустава (ТС).

При диагностическом поиске патологии ТС (как в принципе и большинства крупных суставов) в настоящее время наибольшее значение имеют (см. рис. 1.4):

- 1) рентгенологическое исследование ТС;
- 2) ультразвуковое исследование (УЗИ);
- 3) рентгеновская компьютерная томография (РКТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ);
- 4) магнитно-резонансная томография (МРТ).

Ввиду редкого использования и низкой специфичности практически потеряли диагностическое значение такие методы как контрастное рентгеновское исследование ТС с использованием йодсодержащих препаратов, тепловидение, инфракрасное излучение с использованием жидких кристаллов холестериновой основы и некоторые другие.

Наиболее традиционным и распространенным методом лучевой диагностики заболеваний ТС остается **классическая рентгенография**, исследование сустава в двух проекциях. Общепринятые критерии диагностики травматической патологии костей, стадирования коксартроза и по настоящее время включают данные стандартной рентгенографии сустава в качестве обязательного компонента. Метод стандартизирован, легко воспроизводим, достаточно доступен и распространен, обладает невысокой себестоимостью. Цифровые технологии рентгенографии, вероятность компьютерной обработки изображения значительно повышают диагностические возможности и эффективность метода.

Стандартное рентгенологическое исследование (рис. 1.1) позволяет характеризовать структуру, форму, контуры, размеры, целостность костных структур (головки, шейки, вертелов бедренной кости, вертлужной впадины), топографо-анатомическое соотношение эпифизов, метафизов, диафизов костей, состояние суставной щели, измерить при необходимости проекционные углы антеверсии шейки бедренной кости и фронтальной инклинации вертлужной впадины, обладает высокой чувствительностью в выявлении субхондрального склероза и остеофитов, деструктивных изменений костной ткани, аномалий развития ТС (Le Gall F., 1993; Benazzo F. et al., 1999; Irshad K. et al., 2001; Atchia I. et al., 2007).

Рентгенография ТС обладает высокой специфичностью и должна выполняться всем больным для диагностики коксартроза, деструктивных изменений, травматического повреждения костей, составляющих ТС. Степень сужения рентгеновской суставной щели, выраженность субхондрального склероза служат важными прогностическими признаками для оценки эффективности лечения при остеоартрозах. Динамика формирования костной мозоли, выраженность ее, правильная конфигурация и соотношение костных отломков – важные прогностические факторы при костных переломах, политравме.

Однако часто имеет место отсутствие корреляции между выраженностью дегенеративно-дистрофических изменений структур, формирующих ТС, определяемых при обзорной рентгенографии, и тяжестью клинических симптомов. При ничтожных клинических данных могут быть обнаружены значительные рентгенологические изменения и, наоборот, при тяжелой клинической картине заболевания рентгенограммы могут показать незначительные изменения, отклонения от нормы или даже нормальную картину костно-хрящевого аппарата. S.M. Bierma-Zeinstra и соавт. (2002) считают, что клинические и рентгенологические данные коррелируют только при выраженной стадии коксартроза и нарушений топографо-анатомического соотношения костей. Истинные причины такого расхождения симптоматики и данных рентгенографии часто бывают необъяснимы.

Основным ограничением рентгенографии является низкая чувствительность к мягкотканым структурам сустава, связкам, суставному хрящу, трудности в дифференцировке патологии параартикулярных и параоссальных мягких тканей. Кроме того, рентгенография оказывает определенную лучевую нагрузку на пациента, которая увеличивается (кумуляруется) при полипроекционных и многофазовых обследованиях. Исследование имеет определенные противопоказания к применению у детей, беременных женщин.

Рентгеновская компьютерная томография (РКТ, КТ, МСКТ) – неинвазивный высокочувствительный метод, позволяющий получить многосрезовое полипроекционное изображение ТС в ряде случаев с последующей трехмерной (3D) реконструкцией, определить и более четко детализировать изменения структуры костной ткани, характеризовать патологические изменения суставной щели, окружающих мягких тканей. При подозрении

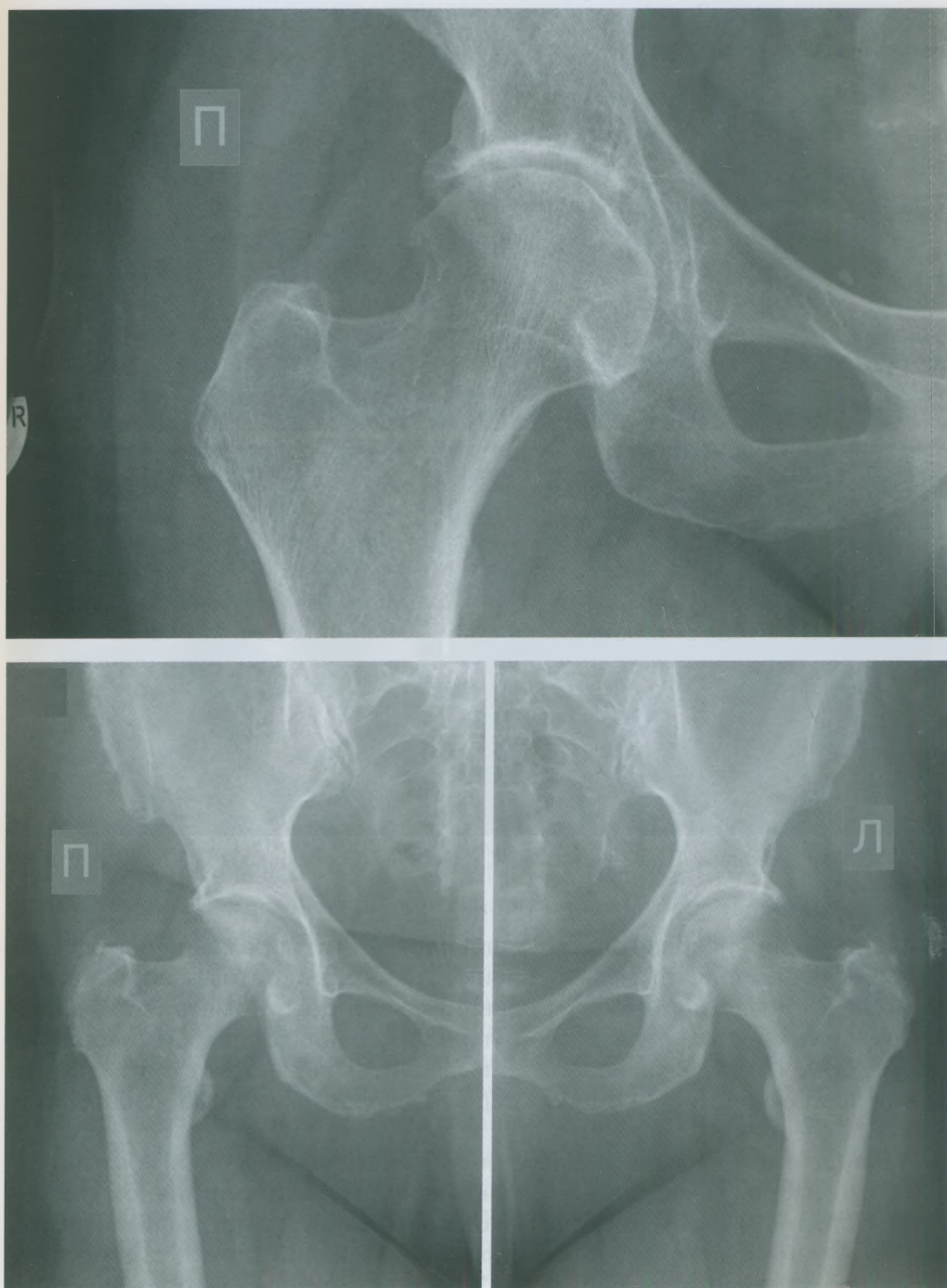


Рис. 1.1. Коксартроз. Цифровая рентгенография ТС в прямой проекции.

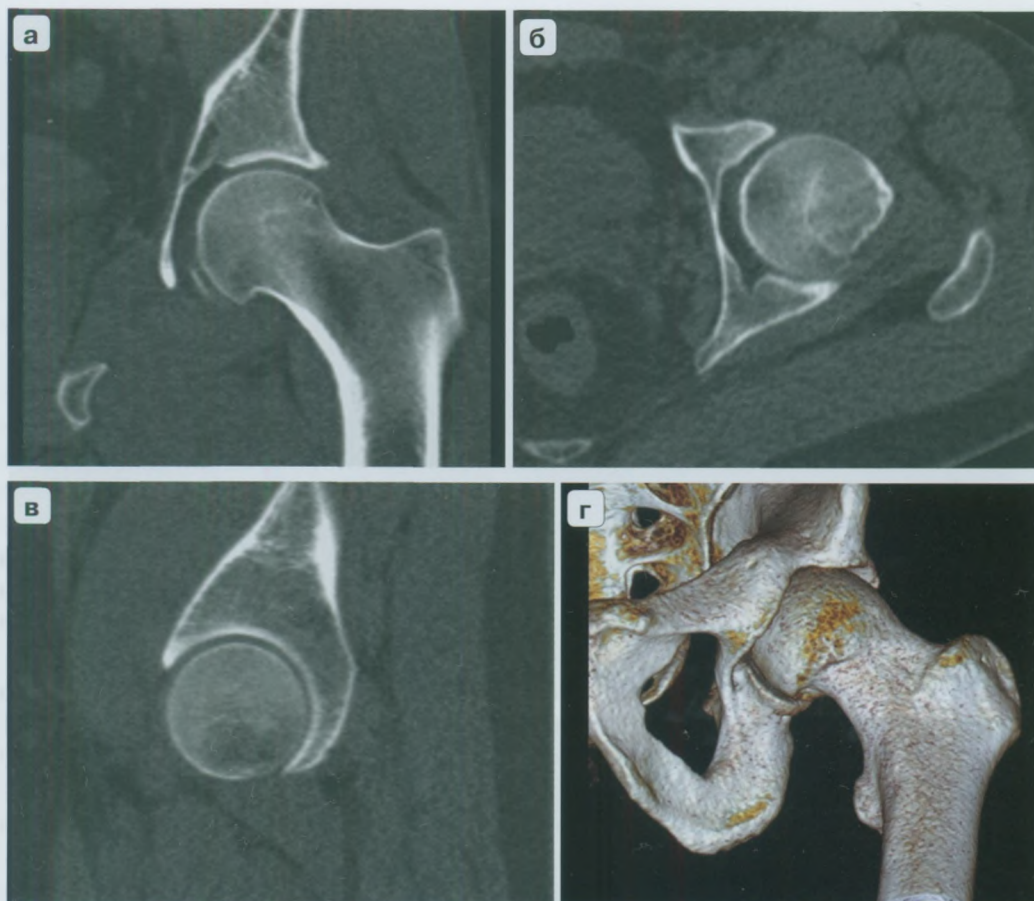


Рис. 1.2. Неизмененный ТС. а-в – МСКТ ТС в различных проекциях; г – 3D-реконструкция изображения.

на асептический некроз головки бедренной кости, поражении вертлужной впадины РКТ выполняется вне зависимости от результатов обзорной рентгенографии, чаще дополняется сравнительной денситометрией и расчетом количественных показателей и индексов для обоих суставов. РКТ кроме костной патологии позволяет выявлять скопления жидкости в суставе при воспалительных процессах, другие параартикулярные, параоссальные образования.

Новейшие технические достижения в области современной компьютерной томографии, в частности использование **мультиспиральной (мультидетекторной) рентгеновской компьютерной томографии (МСКТ, МДКТ)** ознаменовали наступление фактически новой эпохи в диагностике суставной патологии (рис. 1.2). МСКТ обладает гораздо большим пространственным разрешением, позволяет проводить исследование пациентов в том числе после металлоэндопротезирования. МСКТ-сканеры позволяют делать срезы толщиной до 0,5 мм, формируя кубические объемы,

доступные для исследования в различных проекциях, без потери качества изображения в отличие от реконструированных изображений КТ или МРТ. Кроме того, МСКТ позволяет выполнять наложение срезов, что, правда, увеличивает лучевую нагрузку, но позволяет получать изображения более высокого качества.

РКТ (МСКТ) высокоэффективна при комбинированной политравме, застарелых повреждениях суставного хряща, связок, повторных травмах после оперативного лечения.

РКТ, как правило, обязательная диагностическая технология предоперационного обследования больных перед корригирующими операциями, тотальным эндопротезированием ТС, пациентов с тяжелой травмой (политравмой) костей таза, с клиническими признаками несостоятельности эндопротеза на всех этапах лечения и реабилитации. Использование МРТ этим пациентам противопоказано. Хорошие результаты отмечены при использовании МСКТ-артрографии, особенно у пациентов после внутрисуставных оперативных вмешательств, проведение МРТ которым также противопоказано.

Имеются большие разрешающие возможности РКТ в исследовании мягких тканей, дифференциальной диагностике при опухолевых поражениях области ТС, причем возможны дифференцировка отека от мягкотканых образований при политравме, выявление опухолевой инвазии при поражении костей, близлежащих мышц и т.д. На томограммах возможна также дифференциальная диагностика липом и липосарком в связи с различием изображения контуров на аксиальных срезах. Однако РКТ не позволяет оптимально оценить степень поражения мягких тканей, синовиальной оболочки, фиброзных структур, не дает прямого изображения суставного хряща из-за недостаточного мягкотканного контрастирования.

РКТ менее доступна в повседневной практике, чем УЗИ или рентген. Важным отрицательным эффектом РКТ является лучевая нагрузка на организм, которая так же, как и при рентгенологическом исследовании, кумулируется при повторных исследованиях.

Радиоизотопные исследования играют важную роль в исследовании костно-суставной системы благодаря оценке изменения метаболизма костной ткани при различных патологических состояниях. Сцинтиграфия может являться объективным и информативным методом оценки эффективности проводимой терапии. Как правило, речь идет об использовании метиленидифосфоната (MDP) и гидроксиметиленидифосфоната (HDP), меченных технецием-99 (Tc-99m), и исследованиях в однофотонных эмиссионных томографах (SPECT) с возможностью 3D-реконструкции изображения.

Безусловно, большие надежды возлагаются на **позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ)** с фтордезоксиглюкозой, меченой фтором-18 (F-18FDG), особенно в ортопедической онкологии. ПЭТ позволяет определить выраженность лейкоцитарной инфильтрации по меченым лейкоцитам (например, при синовиальной воспалительной реакции при ревматоидном артрите) и провести количественную оценку степени воспалительной реак-

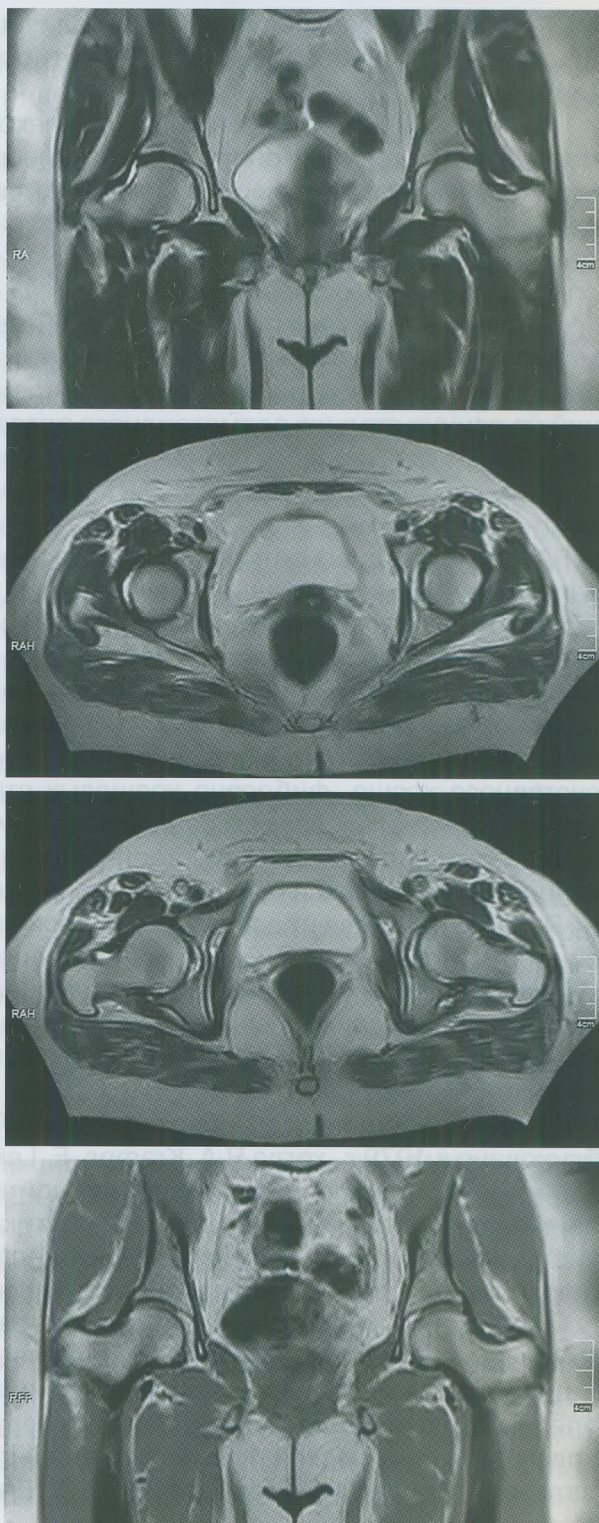
ции во всех суставах организма, в то время как возможности МРТ ограничены одним суставом. При остеомиелитах целесообразно использование Ga^{67} цитрата с периодом полураспада до 78 ч и полным снижением активности через 6 нед, что позволяет мониторировать картину заболевания и оценивать эффективность лечения. Использование четырехфазного сканирования при асептических некрозах головки бедренной кости, особенно в комбинации с МРТ, позволяет диагностировать болезнь Кальве–Легга–Пертеса с чувствительностью до 98% и специфичностью 96% (Aaron R.K. et al. 1989).

Последние тенденции построения медицинских визуализирующих систем заключаются в комбинировании различных визуализирующих методов и соответственно получаемой информации. Так, комбинация ПЭТ- и РКТ-сканеров позволяет снизить продолжительность исследования за счет более четкой локализации патологических изменений.

Обладая лучшей разрешающей способностью по глубине оттенков серого, **МРТ** уступает РКТ и УЗИ по пространственной разрешающей способности. Низкопольные (0,2–0,7 Тл) открытые МРТ-системы с более низким соотношением «сигнал–шум» по сравнению с традиционной высокопольной закрытой схемой относительно комфортно воспринимаются пациентами и показывают достаточно высокие результаты в области суставной патологии. Открытые системы менее требовательны к наличию металлоконструкций, водителей ритма, клипированных аневризм, имплантов, а также к весу пациента и выгодно отличаются возможностью сканирования только зоны интереса, а также проведения интервенционных исследований в реальном времени.

МРТ традиционно используется для диагностики хрящевой патологии (в том числе и ТС), обеспечивая хорошую визуализацию анатомических структур в зоне сустава (Volpi P., 1992; Benazzo F. et al., 1999; Janzen D.L. et al., 1996; Irshad K. et al., 2001; Byrd J.W., 2006; Atchia I. et al., 2007). Детальное изучение гиалинового хряща на T1 и T2 взвешенных изображениях (T1ВИ, T2ВИ) затруднительно, так как на T1ВИ структура хряща определяется достаточно отчетливо, но поверхность хряща не дифференцируется от внутрисуставной жидкости, а на T2ВИ многие компоненты хряща определяются неудовлетворительно. Однако в современных системах разработаны и внедрены режимы со специальной оптимизацией изображения гиалинового хряща. Так, на МТС (magnetization transfer contrast) изображениях четко дифференцируются структуры хряща от внутрисуставной жидкости. Подавление жирового сигнала используется практически во всех костно-суставных исследованиях для дифференциации внутрисуставной жидкости. Fat-suppressed FSE PDW, SPGR и fat-suppressed FSE T2ВИ позволяют оценить структуру гиалинового хряща более точно, чем артроскопические градации хондромалиции, а в противоположность этому усиление сигнала с жидкостного компонента (DEFT) позволяет дифференцировать хрящ от синовиальной жидкости. МРТ с контрастированием gadolinium-DTPA способна определить содержание глюкозаминогликана в хряще. Современные

Рис. 1.3. Неизмененный ТС. МРТ ТС в различных проекциях. T1ВИ.



MPT-системы позволяют проводить количественную оценку толщины, площади, объема хрящевой ткани с 3D-картированием суставной поверхности (рис. 1.3).

Проведение MPT показано при комплексном анализе состояния ТС при дегенеративных изменениях, травматической патологии, комбинированном поражении суставов. MPT позволяет наиболее точно определить степень и распространенность поражения суставного хряща, оказывая существенную помощь в выборе рациональной тактики лечения, определении оптимальных сроков реабилитации.

На ранних стадиях поражения ТС MPT является высокочувствительным методом в диагностике ревматоидного артрита за счет более ранней визуализации эрозивных изменений. Для определения синовиальных изменений на ранних стадиях ревматоидного артрита наиболее оптимальны T1ВИ с подавлением жирового сигнала и gadolinium-контрастированием.

У больных с патологией ТС MPT наиболее информативна при ранней диагностике ишемических некрозов головки бедренной кости, выпотов в ТС, позволяя диагностировать эти состояния значительно раньше, чем, например, радионуклидное исследование или обычная рентгенография. Контраст мягких тканей и получение MPT-изображения в различных плоскостях дают преимущество методу при диагностике опухолей костей и мягких тканей и планировании оперативного вмешательства.

Основным достоинством MPT является возможность непосредственной визуализации, качественного анализа состояния синовиальной оболочки, суставного хряща, фиброзно-хрящевых структур, костей, параоссальных структур с использованием различных режимов визуализации. Метод безвреден для пациента. Существенными недостатками метода являются относительно высокая стоимость и малая доступность.

Показаниями для проведения **артроскопии** ТС служат стойкий болевой синдром и синовиты (трохантериты), существующие более 4–6 нед и не купирующиеся средствами консервативной терапии, выявление свободных внутрисуставных тел на рентгенограммах (томограммах), разрывы связок, выявленные при УЗИ, MPT, PКТ, спорные и противоречивые результаты других инструментальных методов.

Первое сообщение об использовании **УЗИ** для исследования ТС опубликовано в 1979 г., когда Н.А. Kramps, Е. Lenshow получили ультразвуковое изображение хрящевой губы вертлужной впадины. Поначалу эхографию применяли исключительно для диагностики патологии ТС у детей, в том числе у новорожденных и грудных, и необходимость его использования диктовалась попыткой визуализировать неоссифицированные и мягкотканые элементы сустава, которые не отражаются на рентгенограммах. Использование энергетического доплеровского картирования (ЭДК) в диагностике воспалительной гиперемии при суставной патологии было впервые описано в 1994 г. Первые ультразвуковые исследования в травматолого-ортопедической практике в нашей стране были проведены группой авторов, включая С.А. Горбатенко, Н.А. Еськина, И.В. Леванову и соавт.,

в 1985 г. С тех пор выпущены сотни публикаций, характеризующих различные аспекты суставной патологии, и ультразвуковой метод занял достойное место в диагностическом ряду ортопедической и ревматологической патологии.

Ультразвуковой метод – высокоинформативный метод визуализации микроструктуры сустава (Grassi W., Cervini C., 1998; Koski J.M. et al., 1989; Bierma-Zeinstra S.M. et al., 2000; Cho K.H. et al., 2000; Backhaus M. et al., 2001; McNally E.G., 2005; Blankenbaker D.G. et al., 2006; Hölmich P., Bachmann Nielsen M., 2006; Iagnocco A. et al., 2006; Martino F. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Atchia I. et al., 2007; Naredo E., 2007; Bianchi S., Martinoli C., 2007): сухожилий; связочного аппарата; гиалинового хряща суставных поверхностей; состояния суставных сумок (детализации выпота, его количества, экоструктуры содержимого, синовиальной оболочки); костных разрастаний, деформаций и эрозивно-некротических изменений суставных поверхностей костей; дополнительных включений в полости сустава; анализа состояния близлежащих структур мышечно-апоневротического слоя; патологических объемных – мягкотканых и жидкостных – образований околосуставной области; сосудистого пучка (бедренной артерии, вены и т.д.); в некоторых случаях – близлежащих нервов.

Безусловные преимущества ультразвука – отсутствие ионизирующего излучения, мультипланарное сканирование в реальном времени, динамичность исследования, низкая стоимость и экономичность, высокая доступность, мобильность и возможность проведения клинического опроса пациента во время исследования с соответствующей коррекцией зон интереса и тактики исследования (что выгодно отличает УЗИ от других методов лучевой диагностики). Очевидное преимущество УЗИ – использование режимов, позволяющих оценить васкуляризацию зоны интереса и степень ее гиперемии, в том числе с использованием эхоконтрастных препаратов.

Ограничениями эхографии являются невозможность дифференцировки костных структур, трудности исследования суставного хряща. Практически во всех работах, посвященных применению ультразвука в диагностике патологии суставов, отмечается высокая операторозависимость исследования, в том числе зависящая от его клинической квалификации, важность выбора ультразвукового сканера, режимов ультразвукового сканирования, необходимость проведения функциональных тестов (Koski J.M. et al., 1989; Cho K.H. et al., 2000; McNally E.G., 2005; Blankenbaker D.G. et al., 2006; Iagnocco A. et al., 2006; Martino F. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; Naredo E., 2007). Кроме того, далеко не все зоны доступны эхолокации, что накладывает определенные ограничения метода.

Инструментальная диагностика острой патологии, хронических заболеваний ТС, включающая рентгенографию, УЗИ, МРТ, реже – РКТ и артроскопию, имеет различную значимость на различных этапах диагностического поиска. Усовершенствование имеющихся методик лучевой визуализации, появление новых технологий, аппаратного обеспечения определяют проблему рационального использования каждого из методов в диагностических

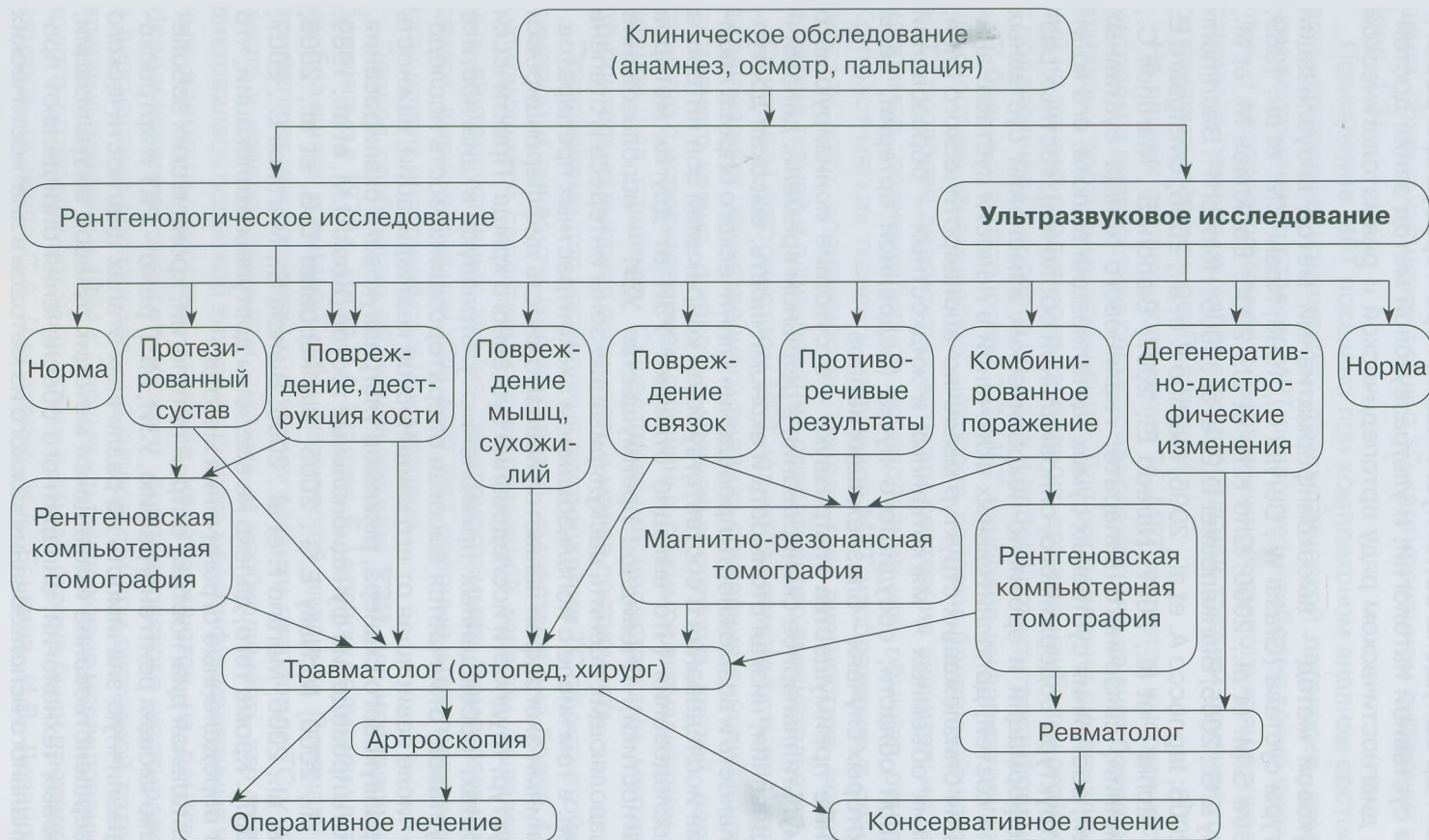


Рис. 1.4. Алгоритм использования диагностических методов и визуализации в диагностике патологии суставов

алгоритмах. Современная комплексная диагностика патологических процессов в ТС (в других крупных суставах организма человека) вовсе не предполагает обязательного использования всего арсенала диагностических технологий. Квалифицированный врач в каждом конкретном случае определяет объем диагностических мероприятий, рациональность и последовательность методов, которые позволят получить максимально полную информацию за минимально короткие сроки.

Любой диагностический алгоритм исследования, последовательность применения методов диагностики должны опираться на следующие факторы:

- 1) информативность и эффективность диагностической технологии, последовательности методов в каждом конкретном случае;
- 2) определяющее влияние результатов исследования на тактику дальнейшего лечения, проведение артроскопии, оперативного пособия, консервативной терапии;
- 3) потенциальная вредность (ионизирующее излучение), инвазивность;
- 4) доступность и себестоимость исследования;
- 5) воспроизводимость метода, возможность корректного динамического мониторинга.

В своей работе мы используем схему диагностического поиска при определении патологии ТС и придерживаемся последовательности использования методик лечебно-диагностического алгоритма, представленной на рис. 1.4. Роль комплексного УЗИ в данном алгоритме неоспорима, часто – определяющая.

Среди всех методов лучевой диагностики суставов УЗИ лидирует в вопросах изучения сухожильно-связочной патологии, жидкостных образований сустава, васкуляризации суставных структур и достойно соперничает с МРТ в оценке структурных изменений хрящевых элементов сустава. Комплексное применение методик УЗИ, других технологий лучевой визуализации, при необходимости использование контрастных ультразвуковых препаратов, корректные сроки динамического мониторинга при травматическом повреждении, дегенеративно-дистрофических, воспалительных изменениях, комбинированных поражениях ТС, сопоставление полученных данных значительно повышают информативность метода, позволяют в большинстве случаев поставить правильный диагноз и определить рациональную тактику лечения, сроки и технологии контроля при динамическом мониторинге.

Глава 2

Анатомия тазобедренного сустава

Тазобедренный сустав – самый крупный диартроз в человеческом организме, окруженный со всех сторон мощным мышечным аппаратом, принимающим непосредственное участие в его функционировании. Причем львиная доля заболеваний ТС приходится именно на мышечный и сухожильный аппарат. С точки зрения специалистов ультразвуковой диагностики различают четыре отдела области сустава: передний, медиальный, латеральный и задний.

Передний отдел ТС прикрыт подвздошно-поясничной мышцей, латеральный край которой в свою очередь прикрыт портняжной мышцей, а вдоль наружного края проходит сухожилие прямой мышцы бедра. Подвздошно-поясничная мышца образуется в результате соединения дистальных мышечных пучков большой поясничной, малой поясничной и подвздошной мышц (рис. 2.1). Мышца из полости таза выходит через мышечную лакуну и, направляясь книзу, проходит по передней поверхности ТС, прикрепляясь тонким коротким сухожилием к малому вертелу бедренной кости (рис. 2.2). Это одна из важнейших мышц, принимающих участие в функционировании сустава, она осуществляет сгибание и супинацию бедра. Между капсулой сустава, подвздошной, лобковой костями и мышечным массивом находится слой жировой клетчатки. Между подвздошно-поясничной мышцей и капсулой сустава располагается синовиальная сумка (подвздошно-поясничная, или подвздошно-гребешковая), иногда достигающая больших размеров и распространяющаяся до малого вертела, не доходя до последнего 0,5–1,0 см. В 10% случаев сумка сообщается с полостью сустава (рис. 2.3).

Медиальный отдел ТС прикрыт гребешковой мышцей, а к ней примыкают короткая приводящая и наружная запирательная мышцы. Внутренний край вертлужной впадины близок к запирательному каналу, в результате чего волокна капсулы сустава частично формируют стенки запирательного отверстия (рис. 2.4). Поперечная связка вертлужной впадины располагается

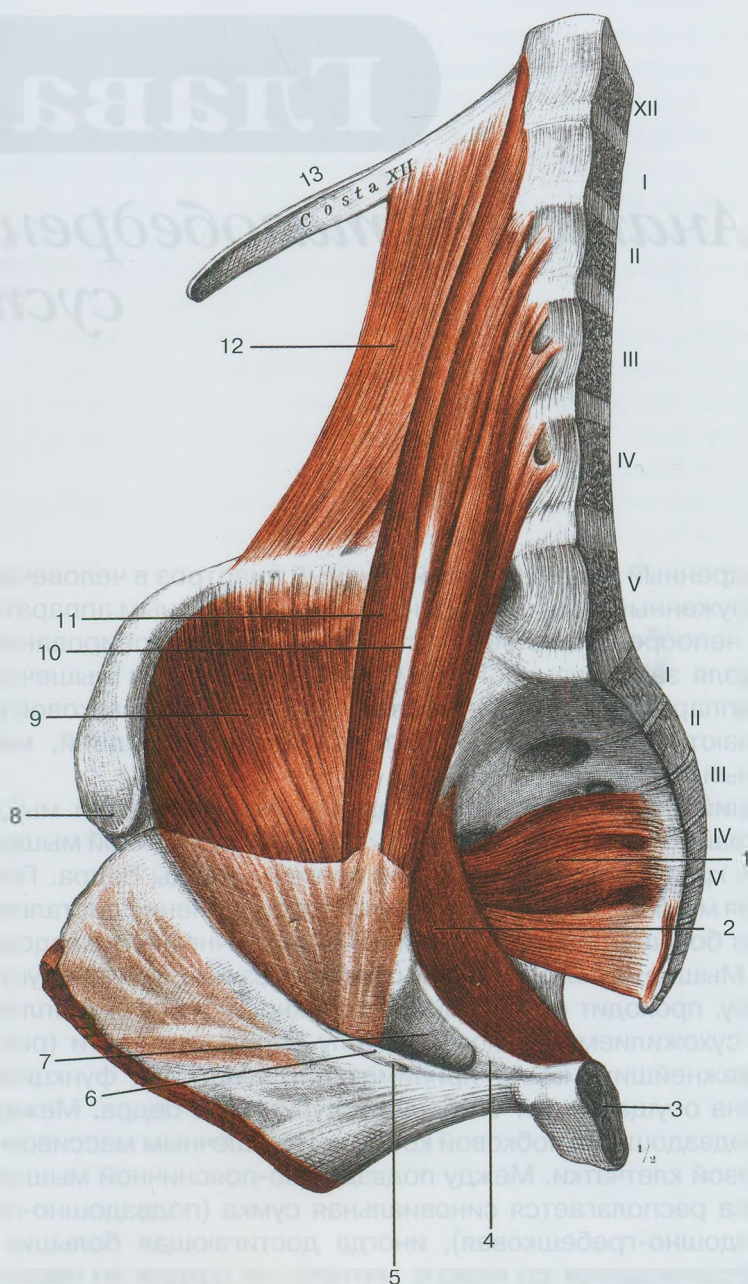


Рис. 2.1. Подвздошно-поясничная мышца, паховая связка (приводится по Толд К., 1913).
 1 – *M. piriformis*; 2 – *M. obturator internus*; 3 – *Symphysis ossium pubis*; 4 – *Lig. lacunare* (Gimbernati); 5 – *Annulus inguinalis abdominalis*; 6 – *Lig. inguinale* (Poupart); 7 – *Lacuna vasorum*; 8 – *Spina iliaca anterior superior*; 9 – *M. iliacus*; 10 – *M. psoas minor* (Var.); 11 – *M. psoas major*; 12 – *M. quadratus lumborum*; 13 – *Costa XII*.

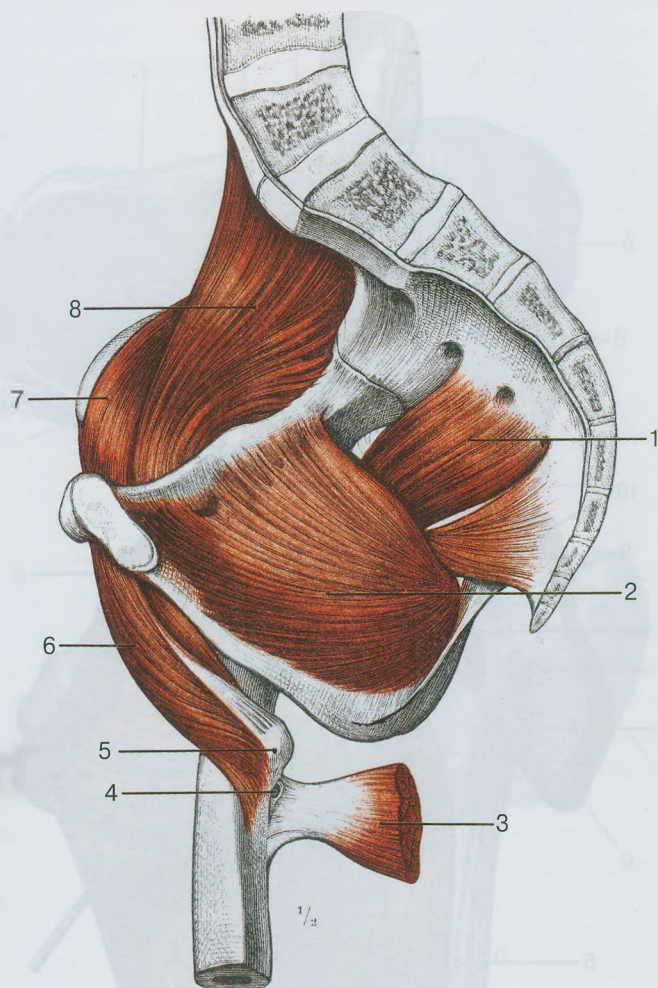


Рис. 2.2. Грушевидная, подвздошно-поясничная и внутренняя запирательная мышцы (приводится по Толд К., 1913). 1 – *M. piriformis*; 2 – *M. obturator internus*; 3 – *M. pectineus*; 4 – *Bursa musculi pectiner*; 5 – *Trochanter minor*; 6 – *M. iliopsoas*; 7 – *M. iliacus*; 8 – *M. psoas major*.

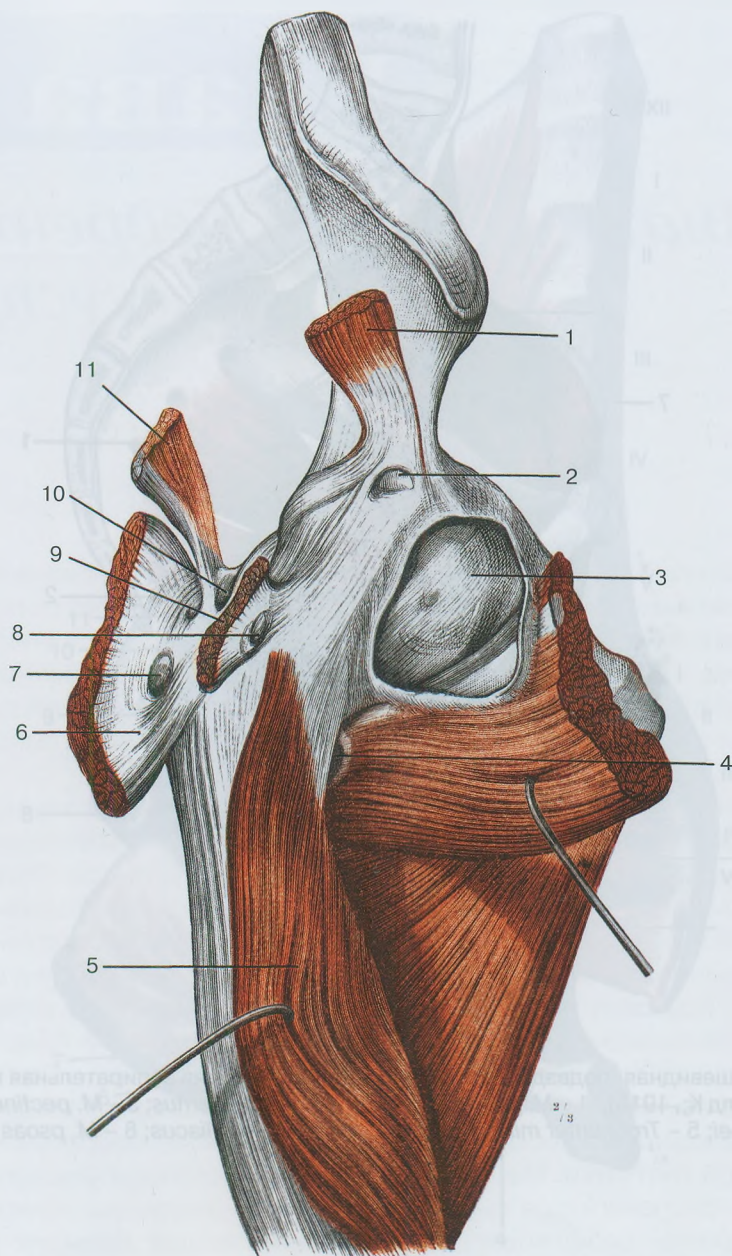


Рис. 2.3. Передний отдел ТС, сухожильно-мышечный аппарат, подвздошно-гребешковая сумка (приводится по Толд К., 1913). 1 – *M. rectus femoris*; 2 – *Bursa musculi recti femoris*; 3 – *Bursa iliopectinea*; 4 – *Bursa iliaca subtendinea*; 5 – *M. vastus medialis*; 6 – *M. gluteus medius*; 7 – *Bursa trochanterica m. glutei medii anterior*; 8 – *Bursa trochanterica m. glutei minimi*; 9 – *M. gluteus minimus*; 10 – *Bursa musculi piriformis*; 11 – *M. piriformis*.

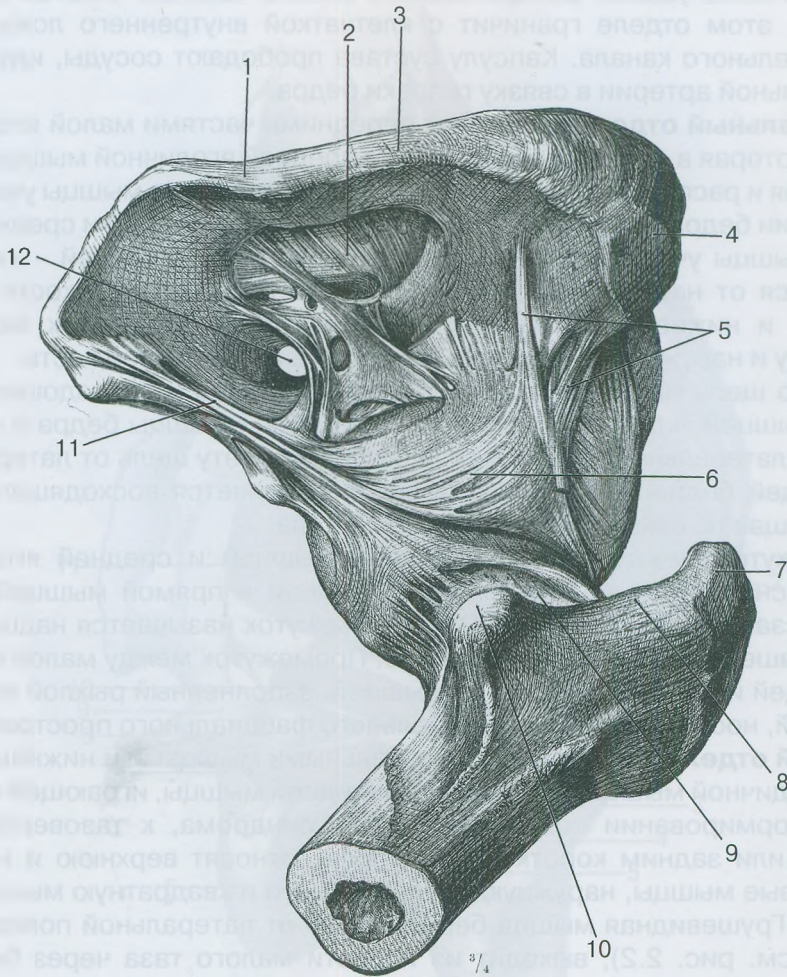


Рис. 2.4. Капсулярно-связочный аппарат ниже медиальных отделов ТС (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Ramus inferior ossis pubis*; 2 – *Membrana obturatoria*; 3 – *Ramus inferior ossis ischii*; 4 – *Tuber ischiadicum*; 5 – *Lig. ischiofemorale*; 6 – *Zona orbicularis*; 7 – *Trochanter major*; 8 – *Crista intertrochanterica*; 9 – *Collum femoris*; 10 – *Trochanter minor*; 11 – *Lig. pubofemorale*; 12 – *Canalis obturatorius*.

несколько ниже уровня запирающего канала. Слабый участок капсулы сустава в этом отделе граничит с клетчаткой внутреннего ложа бедра и запирающего канала. Капсулу сустава прободают сосуды, идущие от запирающей артерии в связку головки бедра.

Латеральный отдел ТС прикрыт передними частями малой ягодичной мышцы, которая в свою очередь покрыта средней ягодичной мышцей (рис. 2.5). Малая и расположенная над ней средняя ягодичные мышцы участвуют в отведении бедра и выпрямлении туловища. Передние пучки средней ягодичной мышцы участвуют во вращении бедра внутрь, задней – наружу. Начинаются от наружной поверхности крыла подвздошной кости между передней и нижней ягодичными линиями, прикрепляются к вершине, переднему и наружному краю большого вертела бедренной кости.

В узкую щель между средней ягодичной мышцей и подвздошно-поясничной мышцей вклиниваются сухожилие прямой мышцы бедра и начальная часть латеральной широкой мышцы бедра. В эту щель от латеральной окружающей бедренную кость артерии направляется восходящая ветвь, далее идущая по самому краю капсулы сустава.

Промежуток между малой ягодичной мышцей и средней ягодичной мышцей (снаружи), бедренным треугольником и прямой мышцей бедра (изнутри) заполнен клетчаткой. Этот промежуток называется надшеечной костно-мышечной клетчаточной щелью. Промежуток между малой ягодичной мышцей и средней ягодичной мышцей, заполненный рыхлой жировой клетчаткой, носит название надвертельного фасциального пространства.

Задний отдел ТС прикрыт тазовертельными мышцами и нижним краем малой ягодичной мышцы. Помимо грушевидной мышцы, играющей важную роль в формировании соответствующего синдрома, к тазовертельным мышцам, или задним коротким ротаторам, относят верхнюю и нижнюю близнецовые мышцы, наружную запирающую и квадратную мышцы (см. рис. 2.5). Грушевидная мышца берет начало от латеральной поверхности крестца (см. рис. 2.2), выходит из полости малого таза через большое седалищное отверстие и, переходя в узкое и короткое сухожилие, прикрепляется к вершине большого вертела (рис. 2.6). Между глубоким фасциальным листком большой ягодичной мышцы, фасцией средней ягодичной мышцы и фасциальными футлярами тазовертельных мышц располагается глубокое клетчаточное пространство ягодичной области. Между тазовертельными мышцами и задней поверхностью сустава находится промежуток, называемый задней суставно-мышечной клетчаточной щелью.

Над ТС проходят ветви верхних и нижних ягодичных сосудов и нервов. У наружного края вертлужной впадины проходит седалищный нерв. Сверху сустав прикрыт малой и средней ягодичными мышцами, снизу к нему прилежит наружная запирающая мышца, направляющаяся от запирающего отверстия в ягодичную область, в вертельную ямку.

ТС образован со стороны тазовой кости чашеобразной вертлужной впадиной (*acetabulum*), в которой сформирована подковообразная суставная поверхность (*facies lunata*) (рис. 2.7). Та нижняя часть впадины, где сустав-

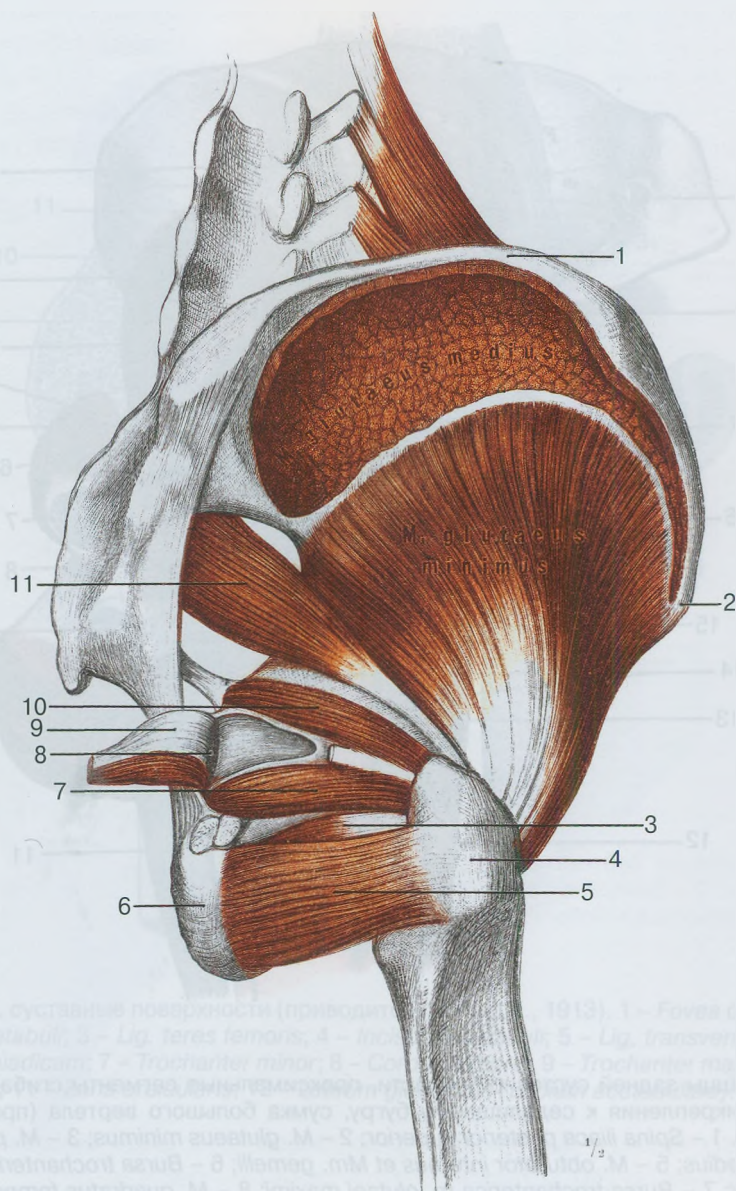


Рис. 2.5. Малая, средняя ягодичные мышцы, грушевидная мышца, задние короткие ротаторы бедра (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Crista iliaca*; 2 – *Spina iliaca anterior superior*; 3 – *M. obturator externus*; 4 – *Trochanter major*; 5 – *M. quadratus femoris*; 6 – *Tuber ischiadicum*; 7 – *M. gemellus inferior*; 8 – *Bursa m. obturatoris interni*; 9 – *M. obturator internus*; 10 – *M. gemellus superior*; 11 – *M. piriformis*.

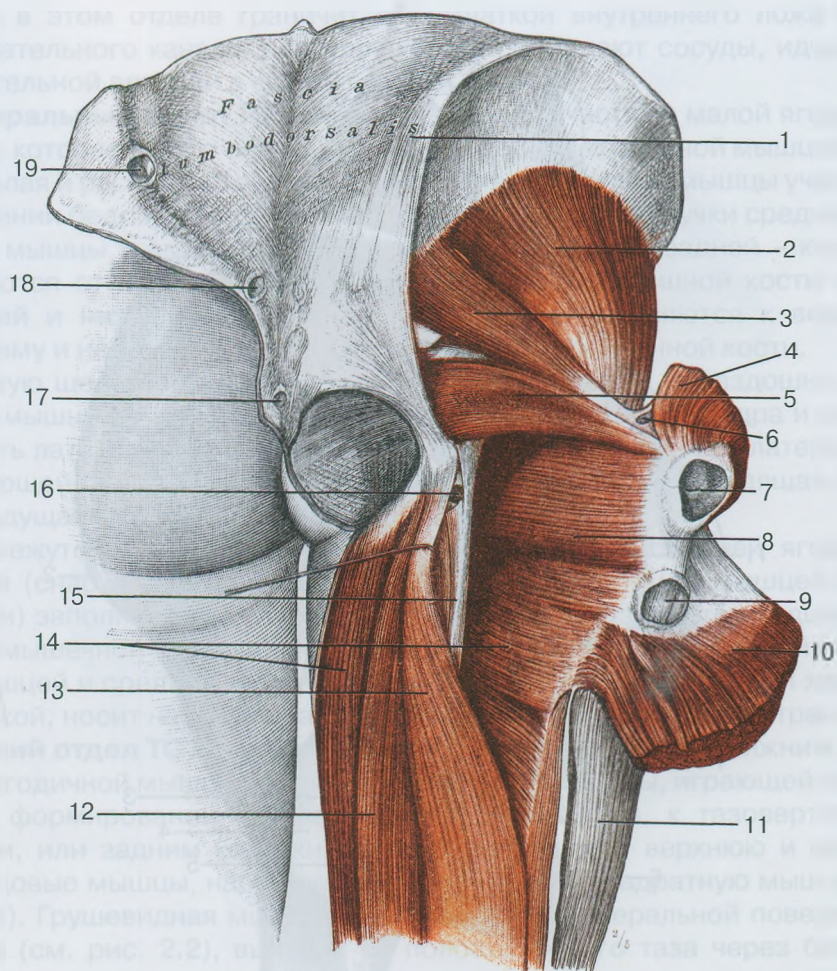


Рис. 2.6. Мышцы задней суставной области, проксимальные сегменты сгибателей бедра в области прикрепления к седалищному бугру, сумка большого вертела (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Spina iliaca posterior superior*; 2 – *M. gluteus minimus*; 3 – *M. piriformis*; 4 – *M. gluteus medius*; 5 – *M. obturator internus et Mm. gemelli*; 6 – *Bursa trochanterica m. glutei medii posterior*; 7 – *Bursa trochanterica m. glutei maximi*; 8 – *M. quadratus femoris*; 9 – *Bursa gluteofemoralis*; 10 – *M. gluteus maximus*; 11 – *Tractus iliotibialis (Maissati)*; 12 – *M. semitendinosus*; 13 – *M. biceps femoris*; 14 – *M. adductor magnus*; 15 – *M. semimembranosus*; 16 – *Bursa m. bicipitis femoris superior*; 17 – *Bursa subcutanea coccygea*; 18 – *Bursa subcutanea sacralis*; 19 – *Bursa subcutanea spinae iliace posterioris*.

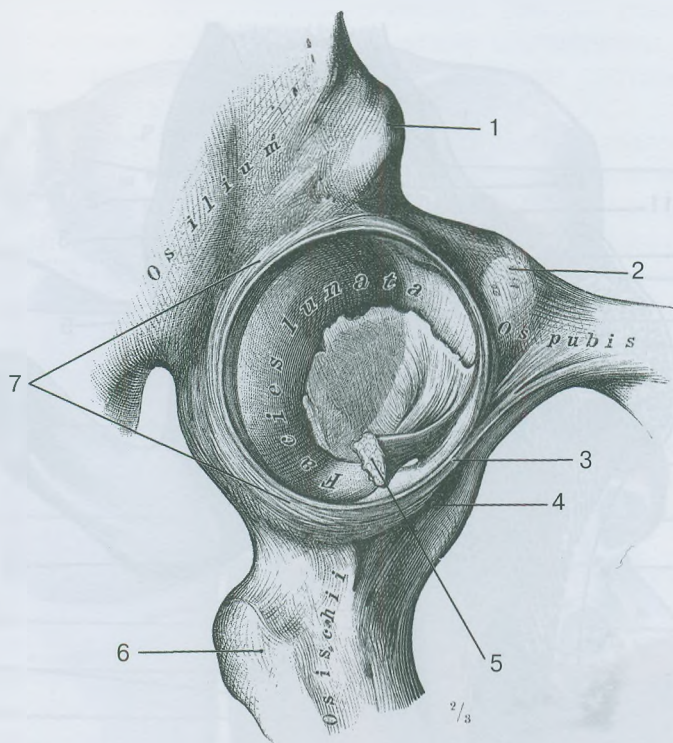


Рис. 2.8. Строение вертлужной впадины (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Spina iliaca anterior inferior*; 2 – *Eminentia iliopectinea*; 3 – *Lig. transversum acetabuli*; 4 – *Incisura acetabuli*; 5 – *Lig. teres femoris*; 6 – *Tuber ischiadicum*; 7 – *Labrum glenoidale*.

губа над вертлужной вырезкой перекидывается в виде мостика, образуя поперечную связку (*lig. transversum acetabuli*).

Головка бедренной кости имеет шарообразную форму и покрыта гиалиновым хрящом, за исключением ямки головки (*fovea capitis*), где прикрепляется круглая связка головки (рис. 2.9).

Круглая связка головки (*lig. capitis femoris*) своим основанием начинается от краев вырезки вертлужной впадины и от поперечной связки (рис. 2.10) и прикрепляется в области ямки головки бедренной кости. Связка головки покрыта синовиальной оболочкой и является своеобразным амортизатором ТС. Кроме того, связка служит для кровоснабжения головки бедренной кости благодаря проходящей в ее толще ацетабулярной ветви

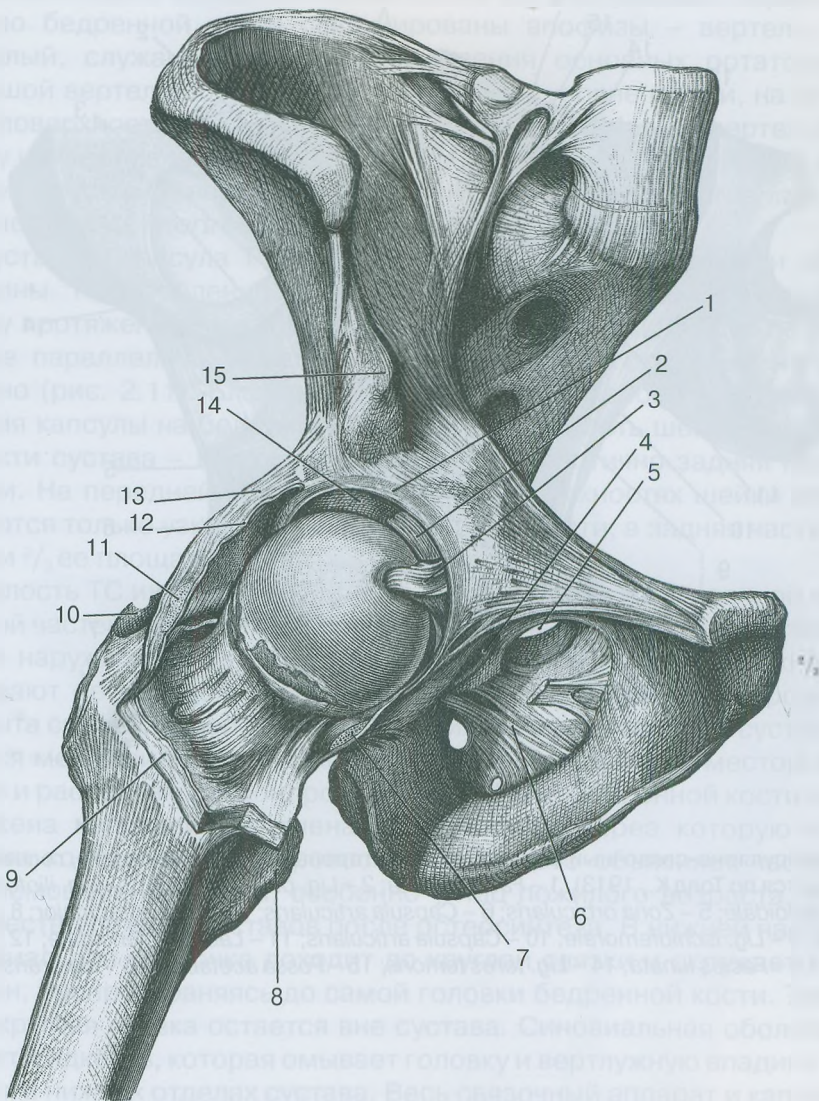


Рис. 2.9. Круглая связка, суставная поверхность головки бедренной кости, суставная полость (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Labrum glenoidale*; 2 – *Fossa acetabuli*; 3 – *Lig. teres femoris*; 4 – *Incisura acetabuli*; 5 – *Canalis obturatorius*; 6 – *Membrana obturatoria*; 7 – *Zona orbicularis*; 8 – *Trochanter minor*; 9 – *Lig. iliofemorale*; 10 – *Trochanter major*; 11 – *Zona orbicularis*; 12 – *Capsulae articularis pars fibrosa*; 13 – *Capsulae articularis pars synovialis*; 14 – *Facies lunata*; 15 – *Spina iliaca anterior inferior*.

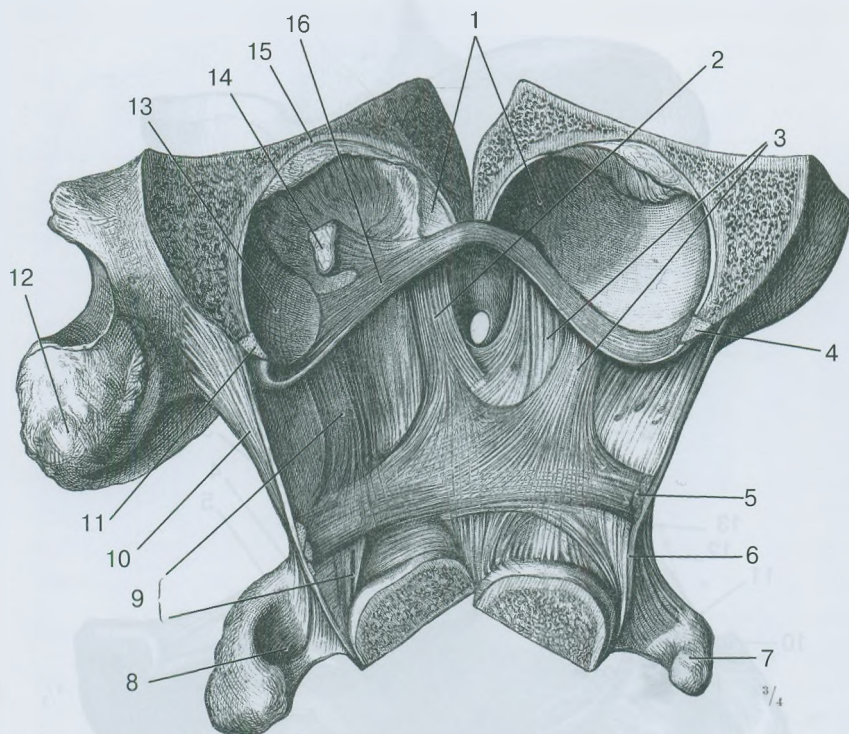


Рис. 2.10. Капсулярно-связочный аппарат, вид со стороны суставной полости, головка удалена (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Facies lunata*; 2 – *Lig. pubofemorale*; 3 – *Lig. iliofemorale*; 4 – *Labrum glenoidale*; 5 – *Zona orbicularis*; 6 – *Capsula articularis*; 7 – *Trochanter major*; 8 – *Fossa trochanterica*; 9 – *Lig. ischiofemorale*; 10 – *Capsula articularis*; 11 – *Labrum glenoidale*; 12 – *Tuber ischiadicum*; 13 – *Facies lunata*; 14 – *Lig. teres femoris*; 15 – *Fossa acetabuli*; 16 – *Lig. transversum acetabuli*.

запирательной артерии. Поэтому при сохранении этой связки во время переломов шейки бедренной кости головка не омертвевает.

Головка бедренной кости соединяется с диафизом при помощи шейки, отстоящей от оси тела бедренной кости под углом $114-153^\circ$. Диаметр головки бедренной кости составляет 4–5 см, а шейки – 3–4 см. Окружность шейки в средней части равна 10–11 см. У женщин благодаря большей ширине таза угол наклона шейки бедренной кости более прямой. Кроме того, шейка бедренной кости направляется кпереди по отношению к фронт-

тальной плоскости, образуя с ней угол 10–15°. Эта величина угла антеверсии очень важна в эндопротезировании ТС. На границах перехода шейки в тело бедренной кости сформированы апофизы – вертелы, большой и малый, служащие зоной прикрепления основных ротаторов бедра. Большой вертел расположен латерально на уровне шейки, на его срединной поверхности находится вертельная ямка. Малый вертел находится снизу и медиальнее шейки. Спереди оба вертела – и большой, и малый – соединяются межвертельной линией (*linea intertrochanterica*), сзади – гребнем (*crista intertrochanterica*).

Суставная капсула ТС прикрепляется по всей окружности вертлужной впадины. Прикрепление суставной капсулы на бедре спереди идет по всему протяжению межвертельной линии, а сзади проходит по бедренной шейке параллельно межвертельному гребню, отступая от него проксимально (рис. 2.11). Благодаря описанному расположению линии прикрепления капсулы на бедренной кости большая часть шейки расположена в полости сустава – вся передняя, нижняя и частично задняя поверхности шейки. На передней, верхней и нижней поверхностях шейки вне сустава остаются только узкие (0,5–1,0 см) полоски кости, а задняя часть шейки на $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ ее площади остается вне сустава.

Полость ТС имеет объем от 8 до 30 мл и состоит из щечной и ацетабулярной частей. Капсула обеспечивает стабильность сустава. В толще средней и наружной частей капсулы имеются циркулярные волокна, которые суживают ее наподобие песочных часов. С внутренней стороны капсула покрыта синовиальной оболочкой. В нижней части капсулы сустава формируются мешковидные складки, которые часто являются местом возникновения и расположения хондромных тел. Шейка бедренной кости полностью окружена капсулой и лишена надкостницы, через которую остальные участки кости получают кровоснабжение. Это объясняет частые случаи переломов шейки бедра, особенно у лиц пожилого возраста, и большое количество ложных суставов после остеосинтеза. В нижней части капсулы синовиальная оболочка доходит до круглой связки и окружает ее со всех сторон, распространяясь до самой головки бедренной кости. Таким образом, круглая связка остается вне сустава. Синовиальная оболочка продуцирует жидкость, которая омывает головку и вертлужную впадину и скапливается в нижних отделах сустава. Весь связочный аппарат и капсулы сустава участвуют в движениях и в обеспечении стабильности сочленения.

Капсула ТС укреплена наружными связками сустава: тремя продольными (*lig. iliofemorale*, *pubofemorale* et *ischiofemorale*) и круговой (*zona orbicularis*).

- *Lig. iliofemorale*, или подзвдошно-бедренная связка, расположена на передней стороне капсулы сустава (см. рис. 2.11). Она начинается от нижней передней подзвдошной ости (*spina iliaca anterior inferior*), а расширенным основанием вплетается в переднюю поверхность капсулы и направляется к межвертельной линии (*linea intertrochanterica*). Она тормозит разгибание и препятствует запрокидыванию тела кзади

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

при прямохождении. Этим объясняется наибольшее развитие данной связки у человека, она считается самой мощной из всех связок человеческого тела, ее диаметр в проксимальной части достигает 1 см, и она выдерживает груз до 300 кг.

- *Lig. pubofemorale*, или лобково-бедренная связка, находится на медиально-нижней стороне сустава, начинаясь от лобковой кости, направляется в сторону малого вертела и вплетается в капсулу (см. рис. 2.4). Она ограничивает отведение и тормозит наружную ротацию.
- *Lig. ischiofemorale*, или седалищно-бедренная связка, начинается от заднего края вертлужной впадины в области седалищной кости, идет латерально над шейкой бедра и, вплетаясь в капсулу, оканчивается у переднего края большого вертела. Она ограничивает внутреннюю ротацию бедра и вместе с латеральной частью подвздошно-бедренной связки тормозит приведение.
- *Zona orbicularis*, или круговая зона, имеет вид круговых волокон, которые заложены в глубоких слоях суставной капсулы под описанными продольными связками и охватывают в виде петли шейку бедра, прирастая сверху к кости под нижней передней подвздошной остью (см. рис. 2.10). Круговое расположение *zona orbicularis* соответствует вращательным движениям бедра.

Нужно заметить, что у живого человека связки не доходят до своего предельного натяжения, так как торможение в известной мере достигается напряжением мышц в окружности сустава. Обилие связок, большая кривизна и конгруэнтность суставных поверхностей ТС делают этот сустав более ограниченным в своих движениях в сравнении с плечевым, что связано с функцией нижней конечности, требующей большей устойчивости в этом суставе. Это ограничение и прочность сустава являются причиной и более редких, чем в плечевом суставе, вывихов.

Кроме того, ТС относится к шаровидным сочленениям ограниченного типа (чашеобразный сустав), а потому допускает движения, не столь обширные, как в плечевом суставе. Тем не менее, как для всех шарообразных суставов, движения осуществляются вокруг трех главных осей: фронтальной, сагиттальной и вертикальной. Возможно также и круговое движение (*circumductio*).

Наибольший объем движений осуществляется во фронтальной плоскости – это сгибание и разгибание, причем в основном именно сгибание благодаря слабому натяжению фиброзной капсулы и седалищно-бедренной связки. При согнутом колене оно больше всего ($118-121^\circ$), так что нижняя конечность при максимальном своем сгибании может быть прижата к животу; при разогнутой в колене конечности движение меньше ($84-87^\circ$) вследствие натяжения мышц на задней стороне бедра. Разгибание согнутой ноги происходит до вертикального положения. Дальнейшее движение кзади незначительно (около 19°), так как тормозится натягивающейся мощной подвздошно-бедренной связкой. Вокруг сагиттальной оси совер-

шается отведение ноги на 70–75° и приведение, когда нога приближается к средней линии.

Вокруг вертикальной оси происходит вращение нижней конечности внутрь и наружу, которое по своему объему равняется 90°.

Мышечная система, окружающая ТС и принимающая участие в его движениях, представлена большим числом мышц и имеет значительный объем. Помимо подвздошно-поясничной, малой и средней ягодичных, тазовертельных мышц, непосредственно окружающих сустав, важны и более длинные регионарные локомоторные группы мышц, приводящих сустав в движение.

Передняя группа мышц. Портняжная мышца сгибает бедро и голень, одновременно вращая бедро кнаружи, а голень – внутрь, обеспечивая возможность забрасывать ногу на ногу. Она представляет собой узкую ленту, располагается на передней поверхности бедра и, спиралевидно опускаясь, переходит на переднюю поверхность. Портняжная мышца является одной из самых длинных мышц человека. Она начинается от верхней передней подвздошной ости, а прикрепляется на бугристости большеберцовой кости и отдельными пучками на фасции голени.

Четырехглавая мышца бедра состоит из четырех головок и является самой крупной мышцей человека. При сокращении всех головок она разгибает голень, при сокращении прямой мышцы бедра принимает участие в его сгибании. Располагается на переднебоковой поверхности бедра, в нижних отделах полностью переходит на боковую. Каждая из головок имеет свою точку начала. Самая длинная прямая мышца бедра начинается на нижней передней подвздошной ости; медиальная широкая мышца бедра – на медиальной губе шероховатой линии бедренной кости; латеральная широкая мышца бедра – на большом вертеле, межвертельной линии и латеральной губе шероховатой линии бедренной кости; промежуточная широкая мышца бедра – на передней поверхности бедренной кости. Все головки срастаются, образуя общее сухожилие, которое прикрепляется к верхушке и боковым краям надколенника, минуя который сухожилие опускается ниже и переходит в собственную связку надколенника.

Напрягатель широкой фасции бедра не только сгибает бедро, но и является его пронатором и абдуктором. При закрепленном бедре участвует во вращении таза. Располагается на переднелатеральной поверхности таза (рис. 2.12), имеет плоскую, слегка удлинненную форму, начинается на наружной губе подвздошного гребня, ближе к верхней передней подвздошной ости. Своим дистальным концом мышца вплетается в широкую фасцию бедра и натягивает илиотибиальный тракт (рис. 2.13). Через него участвует в функционировании коленного сустава.

Задняя группа мышц. Большая ягодичная мышца (см. рис. 2.12) разгибает и поворачивает бедро несколько кнаружи, выпрямляет и фиксирует туловище. Начинается в задних отделах наружной поверхности подвздошной кости, по латеральной поверхности крестца и копчика, прикрепляется к ягодичной бугристости бедренной кости, но большей своей частью впле-

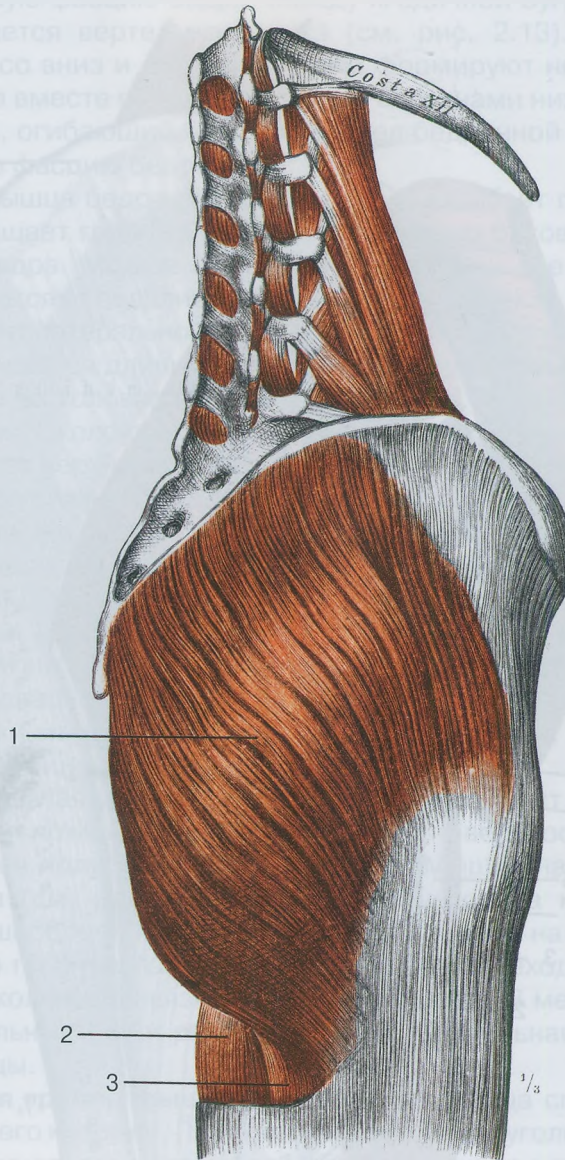


Рис. 2.12. Латеральный отдел суставной области, большая ягодичная мышца, широкая фасция бедра (приводится по Толд К., 1913). 1 – *M. gluteus maximus*; 2 – *M. semitendinosus*; 3 – *M. biceps femoris (caput longum)*.

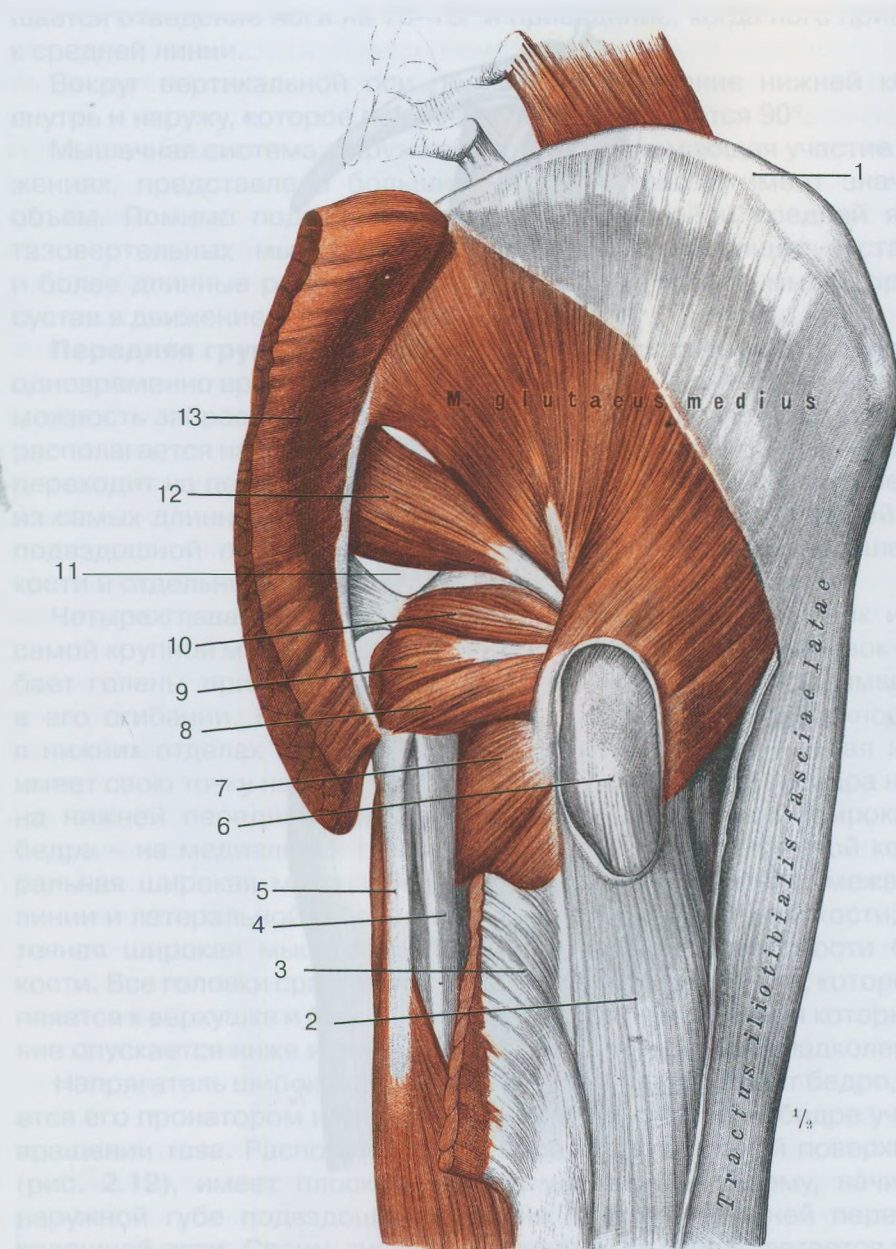


Рис. 2.13. Заднелатеральная мышечная группа, вертельная сумка (приводится по Толд К., 1913). 1 – *Crista iliaca*; 2 – *M. vastus lateralis*; 3 – *M. glutacus maximus*; 4 – *M. semimembranosus*; 5 – *M. biceps femoris (caput longum)*; 6 – *Bursa trochanterica m. glutaei maximi*; 7 – *M. quadratus femoris*; 8 – *M. gemellus inferior*; 9 – *M. obturator internus*; 10 – *M. gemellus superior*; 11 – *For. infrapiriforme*; 12 – *M. piriformis*; 13 – *M. glutaeus maximus*.

тается в широкую фасцию бедра. Между ягодичной бугристостью и мышцей располагается вертельная сумка (см. рис. 2.13). Волокна мышцы направлены косо вниз и латерально; они формируют нижнюю и большую часть мышцы, а вместе с поверхностными волокнами нижней части – плотный апоневроз, огибающий большой вертел бедренной кости и переходящий в широкую фасцию бедра.

Двуглавая мышца бедра разгибает бедро и сгибает голень. В согнутом положении вращает голень кнаружи. Проходит по боковому краю верхней поверхности бедра. Мышца имеет одно брюшко и две головки. Длинная головка начинается от седалищного бугра (см. рис. 2.13), короткая головка – на нижней части латеральной губы шероховатой линии бедренной кости. Брюшко оканчивается длинным узким сухожилием, место крепления которого находится на головке малоберцовой кости. Часть пучков вплетается в фасцию голени. Около проксимальной зоны прикрепления длинной головки располагается верхняя сумка двуглавой мышцы бедра. В области сухожилия находится нижняя подсухожильная сумка двуглавой мышцы бедра.

Полусухожильная мышца разгибает бедро, сгибает голень, в согнутом положении вращая ее внутрь, а также принимает участие в разгибании туловища. Мышца длинная и тонкая, частично прикрывается большой ягодичной мышцей, иногда прерывается сухожильной перемычкой. Точка ее начала располагается на седалищном бугре (см. рис. 2.13), а место крепления – на медиальной поверхности бугристости большеберцовой кости. Отдельные пучки мышцы вплетаются в фасцию голени, принимая участие в образовании гусиной лапки.

Полуперепончатая мышца разгибает бедро и сгибает голень, вращая ее внутрь. Проходит по медиальному краю задней поверхности бедра и частично прикрывается полусухожильной мышцей. Мышца начинается от седалищного бугра (см. рис. 2.13) и прикрепляется на крае медиального мыщелка большеберцовой кости. Сухожилие делится на три пучка, образующих глубокую гусиную лапку. Наружный пучок переходит в подколенную фасцию, в подколенные связки коленного сустава. В месте деления сухожилия на отдельные пучки располагается синовиальная сумка полуперепончатой мышцы.

Медиальная группа мышц. Гребешковая мышца сгибает и приводит бедро, вращая его кнаружи. Плоская мышца четырехугольной формы, начинается на гребне и верхней ветви лобковой кости, а прикрепляется на медиальной губе шероховатой линии бедренной кости ниже малого вертела.

Тонкая мышца приводит бедро и принимает участие в сгибании голени, поворачивая ногу внутрь. Длинная плоская мышца располагается непосредственно под кожей. Точка ее начала находится на нижней ветви лобковой кости, а место крепления – на бугристости большеберцовой кости. Сухожилие тонкой мышцы срастается с сухожилиями портняжной и полусухожильной мышц и фасцией голени, образуя поверхностную гусиную лапку. Здесь же располагается и сумка гусиной лапки.

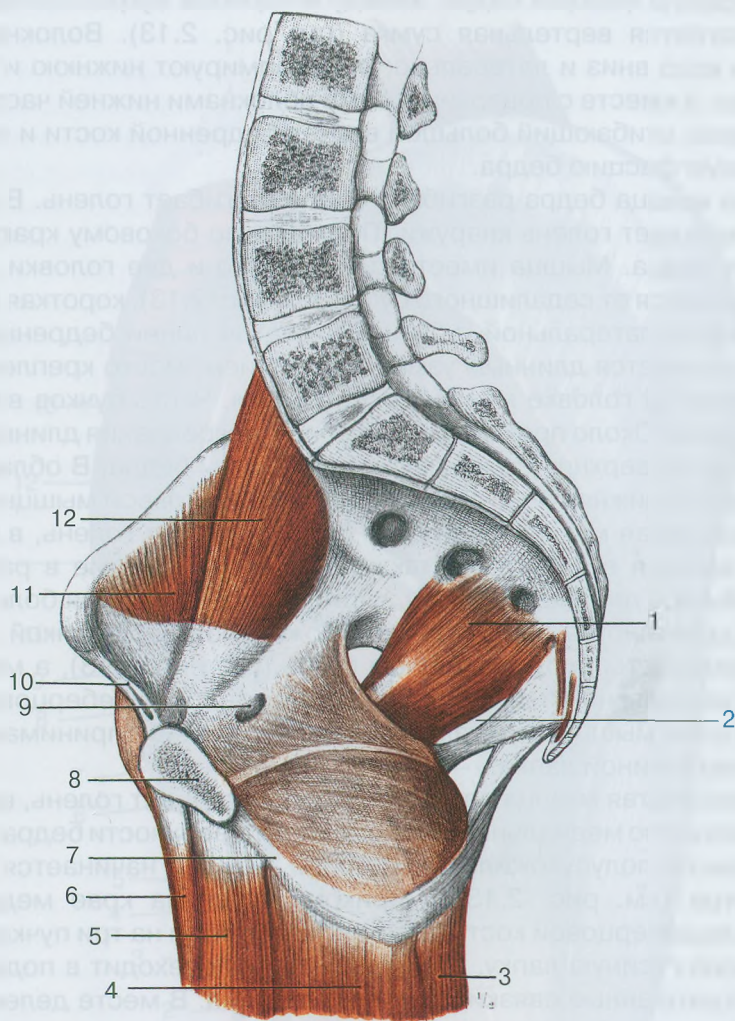


Рис. 2.14. Медиальный отдел суставной области, мышечный массив приводящих мышц (приводится по Толд К., 1913). 1 – *M. piriformis*; 2 – *Foramen infrapiriforme*; 3 – *M. semitendinosus*; 4 – *M. adductor magnus*; 5 – *M. gracilis*; 6 – *M. adductor longus*; 7 – *Ramus inferior ossis pubis*; 8 – *Symphysis ossium pubis*; 9 – *Canalis obturatorius*; 10 – *Lig. inguinale (Pouparti)*; 11 – *M. iliacus*; 12 – *M. psoas major*.

Длинная приводящая мышца приводит бедро, принимает участие в его сгибании и вращении кнаружи. Это плоская мышца, имеющая форму неправильного треугольника и располагающаяся на переднемедиальной поверхности бедра (рис. 2.14). Начинается от верхней ветви лобковой кости и прикрепляется на средней трети медиальной губы шероховатой линии бедренной кости.

Короткая приводящая мышца приводит бедро, принимает участие в его сгибании и вращении кнаружи. Это мышца треугольной формы, начинается на передней поверхности нижней ветви лобковой кости, латеральнее тонкой мышцы, и прикрепляется на верхней трети медиальной губы шероховатой линии бедренной кости.

Большая приводящая мышца приводит бедро, отчасти вращая его кнаружи. Толстая, широкая, наиболее мощная из этой группы мышц, располагающаяся глубже остальных приводящих мышц. Точка ее начала находится на седалищном бугре, а также на ветви седалищной кости и нижней ветви лобковой кости (см. рис. 2.14). Место крепления располагается на медиальной губе шероховатой линии и медиальном надмыщелке бедренной кости. В мышечных пучках образуется несколько отверстий, пропускающих кровеносные сосуды. Самое крупное из них называется сухожильным отверстием. Над ним располагается фасциальная пластинка, а между ней и мышцей образуется пространство треугольной формы, получившее название приводящего канала. Через него проходят бедренные артерия, вена и скрытый нерв нижней конечности.

ТС получает артериальную кровь из *rete articulare*, которая образована следующими артериями:

- восходящая ветвь латеральной огибающей бедро артерии;
- глубокая ветвь медиальной огибающей бедро артерии;
- артерия круглой связки;
- ветви нижней и верхней ягодичных артерий, ветви наружной подвздошной и нижней подчревной артерий.

Роль этих артерий в кровоснабжении головки бедра неодинакова. Основное питание проксимального эпифиза бедра осуществляется за счет ветвей медиальной огибающей бедро артерии. Значительно меньшая роль в кровоснабжении сустава принадлежит восходящей ветви наружной огибающей артерии бедра. До настоящего времени является спорной роль артерии круглой связки – считается, что с возрастом кровотока по ней уменьшается и сохраняется лишь у 20–30% людей. Между всеми ветвями кровеносных сосудов имеется широкая сеть анастомозов.

Венозный отток происходит в глубокие вены бедра и таза. Отток лимфы осуществляется по глубоким лимфатическим сосудам к глубоким паховым лимфоузлам. Сустав иннервируется за счет нервов надкостницы, околоуставных сосудисто-нервных образований, а также ветвей бедренного, седалищного, запирающего, верхнего ягодичного и срамного нервов.

Глава 3

Методика ультразвукового исследования. Тазобедренный сустав в норме

В отличие от УЗИ всех остальных сочленений исследование ТС проводится преимущественно конвексным датчиком. Тому есть веская причина – большинство значимых для диагностики структурных элементов и костных ориентиров залегают на глубине значимого затухания сигнала линейного датчика (Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Bianchi S., Martinioli C., 2007; O'Neill J., 2008). Линейный датчик с частотой 7,5–10 МГц используется в передней проекции, где суставные элементы расположены относительно поверхностно. Другая ситуация, в которой линейный датчик крайне полезен, – повреждения окружающих сустав тканей, будь то разрывы мышц, гематомы в подкожно-жировой клетчатке или исследование седалищного нерва на протяжении. Во всех остальных случаях применяется конвексный датчик с частотой 3,5–5 МГц, позволяющий получить практически весь объем необходимой диагностической информации. Кроме того, именно конвексный датчик значительно упрощает определение топографо-анатомических взаимоотношений мышц, что необходимо для правильной топической диагностики патологических состояний и, например, для определения особенностей выхода седалищного нерва из-под грушевидной мышцы.

Исследование ТС проводится в переднем, медиальном латеральном и заднем доступах (см. таблицу), корректность положения датчика оценивается по костным ориентирам, неправильное положение датчика искажает получаемую информацию, особенно у детей, где важно максимально корректно выставлять углы расположения головки бедренной кости в вертлужной впадине (Naredo E., 2007; O'Neill J., 2008). Все изменения традиционно оцениваются в двух перпендикулярных срезах, при необходимости проводится сравнение с контралатеральной стороной для исключения анатомических вариантов и системности процесса (Koski J.M. et al., 1989, 1990; Iagnocco A. et al., 2006).

Таблица. Основные проекции для исследования ТС

Проекция	Исследуемые анатомические структуры
Передняя	Основные элементы: • полуокружность головки бедренной кости, гиалиновый хрящ, передний край вертлужной впадины, хрящевая губа • шейка бедренной кости • подвздошно-бедренная связка • капсулярно-шеечное пространство, внутрисуставной выпот • подвздошно-поясничная мышца • прямая мышца бедра (прямая головка четырехглавой мышцы) • подвздошно-гребешковая сумка Дополнительные элементы: • сосудистый пучок, мышечная лакуна • лонное сочленение, прямые мышцы живота • пахово-бедренные лимфоузлы • латеральная широкая мышца бедра, мышца, напрягающая широкую фасцию бедра • гребешковая мышца, короткая приводящая мышца, портняжная мышца
Медиальная	Основные элементы: • полуокружность головки бедренной кости • малый вертел с сухожилием подвздошно-поясничной мышцы • нижний край вертлужной впадины с лобково-бедренной связкой Дополнительные элементы: • медиальная огибающая бедренную кость артерия • запирающая артерия • запирающие лимфоузлы • лобковая кость, длинная приводящая мышца, тонкая мышца
Латеральная	Основные элементы: • часть верхней полуокружности головки бедренной кости • верхние отделы хрящевой губы • проксимальный конец подвздошно-бедренной связки • большой вертел • сухожилия малой, средней ягодичных мышц, грушевидной мышцы • сумка большого вертела Дополнительные элементы: • большая ягодичная мышца • напрягатель широкой фасции бедра, илиотибиальный тракт • латеральная широкая мышца бедра
Задняя	Основные элементы: • задняя поверхность большого вертела, седалищный бугор • задние отделы головки бедренной кости • грушевидная, внутренняя запирающая, близнецовые мышцы • сухожилия полуперепончатой, полусухожильной мышц, двуглавой мышцы бедра, большой приводящей мышцы Дополнительные элементы: • седалищный нерв • седалищная сумка • мышечный массив задней поверхности бедра

Исследование ТС начинается в положении пациента лежа на спине с выпрямленными ногами, с небольшой (порядка 10–15°) ротацией ступни наружу. Некоторые авторы (Bierma-Zeinstra S.M. et al., 2000; Valley V.T., Stanhmer S.A., 2001; Schmidt W.A. et al., 2004; Iagnocco A. et al., 2006; Naredo E., 2007) рекомендуют свести обе пятки вместе – в этой позиции акустическое окно представляется наиболее оптимальным (Koski J.M. et al., 1989; Iagnocco A. et al., 2006; Naredo E., 2007).

Освобождается зона ТС – от линии паховой связки и ниже. Конвексный датчик (рис. 3.1) размещается продольно на границе средней и наружной трети паховой связки по оси шейки бедренной кости (Backhaus M. et al., 2001; Valley V.T., Stanhmer S.A., 2001; Schmidt W.A. et al., 2004; Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006; Naredo E., 2007). Основной ориентир – передняя полуокружность головки бедренной кости и ее шейка в одной (единой) плоскости. В этом положении мы получаем переднюю продольную проекцию, единственную дублируемую линейным датчиком (рис. 3.2). Оценив основные структурные элементы продольной проекции, разворачиваем датчик на 90° с переводом его в поперечную проекцию. Осматриваем головку гребешковой мышцы и ее сумку. Затем переходим к свободному полипозиционному исследованию основных и дополнительных элементов передних отделов сустава – от лонного сочленения до области большого вертела с целью определить состояние мышц, клетчатки и сосудов (Naredo E., 2007). Полипозиционное исследование ТС предполагает достаточное знание топографической анатомии и ориентирование по продольной и поперечной плоскостям многочисленных анатомических образований (Backhaus M. et al., 2001; McNally E.G., 2005; Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008).

Полуокружность передней поверхности головки бедренной кости определяется как гиперэхогенный выпуклый линейный контур, равномерной толщины, с полным отражением эхосигнала, плавно переходящий в вогнутый контур шейки (рис. 3.3). Кроме того, еще две костные структуры попадают в срез вышеописанных – край вертлужной впадины и передняя нижняя седалищная ость (Schmidt W.A. et al., 2004; McNally E.G., 2005; Martino F. et al., 2006; Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; Naredo E., 2007). Обращаем внимание на сферичность головки – кривизна в продольной проекции должна выглядеть как правильный полукруг и совпадать с выраженностью кривизны в поперечном сканировании. Шейка, как правило, прослеживается до межвертельной линии. Аналогичный по плотности сигнал получается от переднего края вертлужной впадины – акустическая тень от него экранирует верхнюю, опорную часть головки бедренной кости, в норме – не более $\frac{1}{3}$ полуокружности.

Оценка структуры гиалинового хряща проводится только в этой проекции и только линейным датчиком (рис. 3.4, 3.5): хрящ визуализируется как тонкая равномерно гипоэхогенная структура, покрывающая головку бедренной кости до перехода в шейку (Valley V.T. et al., 2007; O'Neill J., 2008). Толщина гиалинового хряща у взрослых редко превышает 1,0 мм.

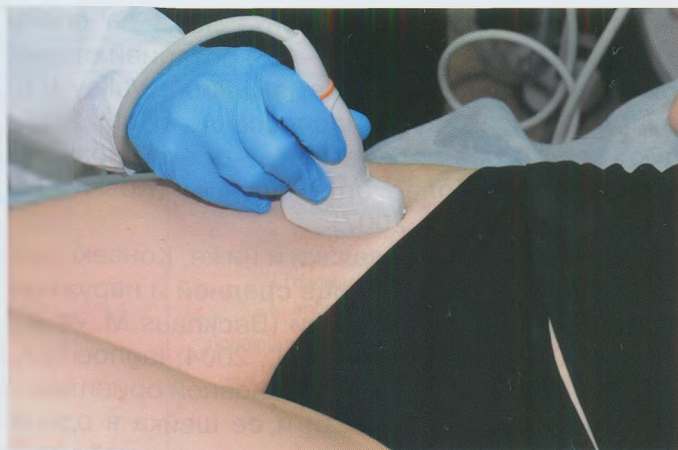


Рис. 3.1. Исследование передних отделов ТС конвексным датчиком в продольной проекции.

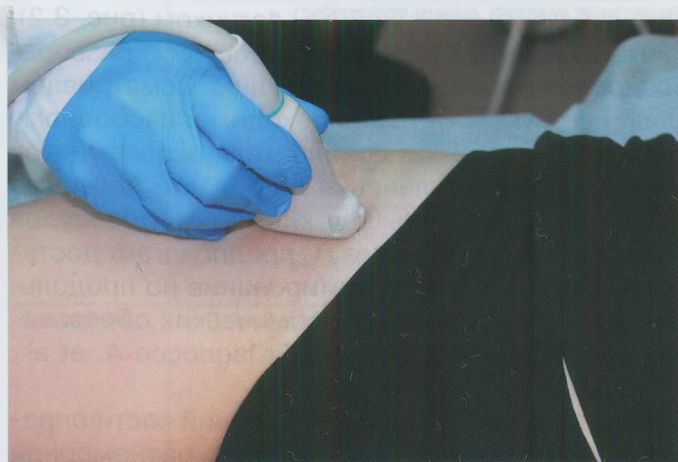


Рис. 3.2. То же исследование. Положение датчика в передней продольной проекции.

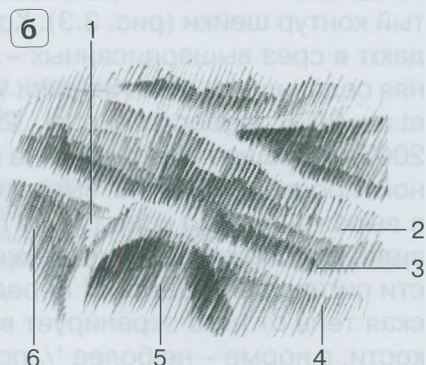


Рис. 3.3. Изображение передней продольной проекции, полученное конвексным датчиком. **а** – эхограмма, режим серой шкалы; **б** – схема. 1 – хрящевая губа; 2 – подвздошно-поясничная мышца; 3 – капсула, подвздошно-бедренная связка; 4 – шейка бедренной кости; 5 – головка бедренной кости; 6 – вертлужная впадина.

Рис. 3.4. Передняя полуокружность головки, край вертлужной впадины, хрящевая губа (стрелка), линейный датчик. Эхограмма, режим серой шкалы.

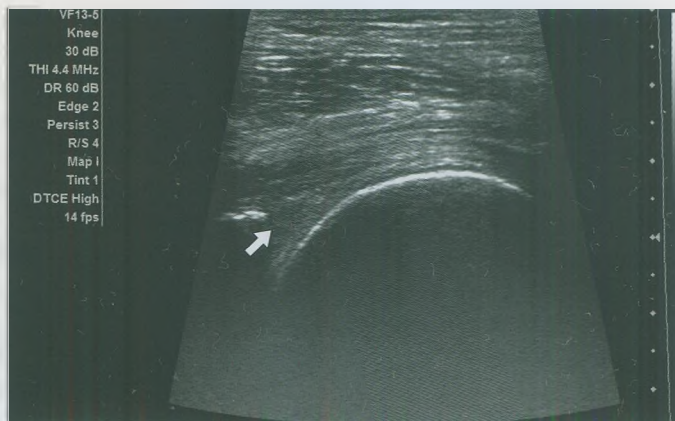
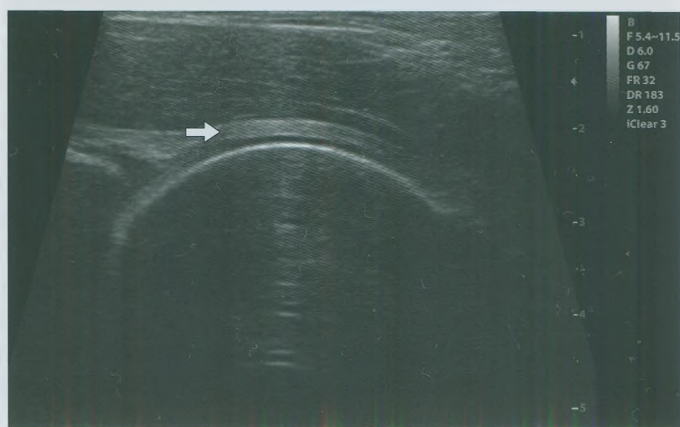


Рис. 3.5. Подвздошно-бедренная связка в передней продольной проекции (стрелка), линейный датчик. Эхограмма, режим серой шкалы.



По краю вертлужной впадины определяется хрящевая губа, представленная фиброзным хрящом, и в передней продольной проекции отображается в виде поперечного среза – эхогенного треугольника (рис. 3.4), напоминающего поперечный срез мениска коленного сустава (Naredo E., 2007; O'Neill J., 2008). Травматические повреждения губы на УЗИ выявляются редко, чаще определяются дегенеративные изменения, связанные с бедренно-вертлужным импинджмент-синдромом и последствиями дисплазии.

Над всеми описанными выше суставными элементами, над контуром края вертлужной впадины, над головкой и шейкой бедренной кости лоцируется гиперэхогенная структура капсулы сустава и подвздошно-бедренной связки (рис. 3.5) с характерным фибриллярным рисунком (Iagnosso A. et al., 2006; Naredo E., 2007). Начальные отделы связки, наиболее часто подвергающиеся дегенеративным изменениям, оцениваются в латеральном доступе, а в передней продольной проекции определяются дистальные ее отделы толщиной 2–3 мм (рис. 3.5). При отсутствии выпота в суставе связка вместе с капсулой сустава вплотную покрывает головку бедренной кости, но оставляет небольшое пространство над шейкой, известное

как капсулярно-шеечное пространство, в норме не превышающее 4–5 мм (Koski J.M., 1989; Koski J.M., Isomaki H., 1990; Cho K.H. et al., 2000; Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007). Капсулярно-шеечное пространство измеряется от контура шейки до нижнего края связки и выполнено жировой тканью и складками синовиальной оболочки, без жидкостного компонента. Иногда, при плохой визуализации связки, проводится измерение капсулярно-шеечного пространства вместе с капсулой и связкой – до контура подвздошно-поясничной мышцы (рис. 3.6), в таких случаях расстояние составляет в норме 7–8 мм (Koski J.M. et al., 1989; Schmidt W.A. et al., 2004; Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006). Именно в случае оценки капсулярно-шеечного пространства важно проводить сравнение показателей с противоположным суставом, разница более 1 мм является диагностически значимой (Koski J.M. et al., 1989; Schmidt W.A. et al., 2004; Iagnocco A. et al., 2006; Qvistgaard E. et al., 2006). Расширение капсулярно-связочного пространства – один из первых описанных в литературе признаков воспалительной артропатии, когда качество информации, получаемой с линейных датчиков, не позволяло с точностью дифференцировать выпот в суставе и утолщение синовиальной оболочки.

Следующий элемент, оцениваемый в передней продольной проекции, – подвздошно-поясничная мышца, располагающаяся над подвздошно-бедренной связкой (рис. 3.5) и покрывающая вместе с ней головку бедренной кости. Структура мышцы гипоехогенная с тонкими гиперэхогенными линейными элементами перимизия, ориентированными по ходу волокон (O'Neill J., 2008). Толщина мышцы в передней продольной проекции переменна, 3–6 мм, зависит от возраста пациентов, выраженности дегенеративных изменений сустава (гипотрофия) и артрита (отек и утолщение). Осмотр проводится во взаимно перпендикулярных плоскостях от паховой связки и мышечной лакуны (рис. 3.7). Подвздошно-поясничная мышца выполняет мышечную лакуну под паховой связкой вместе с бедренным нервом (рис. 3.8). Уменьшение толщины и гипотрофия подвздошно-поясничной мышцы – один из признаков невропатии бедренного нерва, и в свою

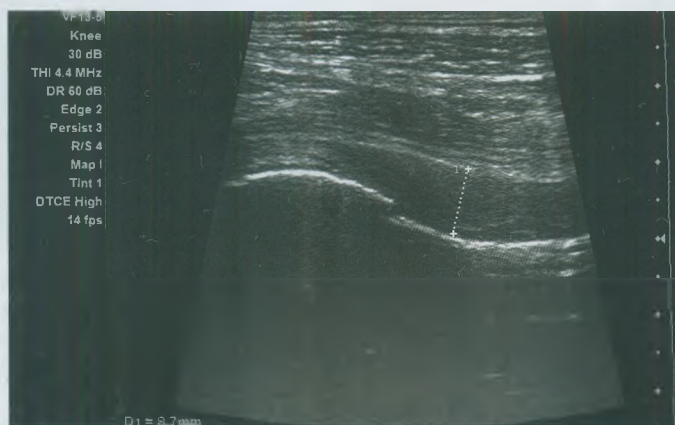


Рис. 3.6. Измерение капсулярно-шеечного пространства при ревматоидном артрите (затруднена дифференцировка капсулы и утолщенной синовиальной оболочки, выполняющей суставную полость). Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 3.7. Положение датчика при исследовании паховой связки и лакун.



Рис. 3.8. Структуры сосудистой и мышечной лакун под паховой связкой. Стрелка – бедренный нерв. Эхограмма, режим серой шкалы.



очередь повреждения самой мышцы редко проходят без соответствующей неврологической симптоматики.

У внутреннего края подвздошно-поясничной мышцы, под сосудистым пучком, представленным общей бедренной артерией и веной, и над гребешковой мышцей находится подвздошно-гребешковая сумка, в норме не визуализируемая и сравнительно нечасто воспаляющаяся, но тем не менее пропускать осмотр этой зоны не рекомендуется (Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008). Не стоит забывать, что в 10–15% случаев эта сумка соединяется с суставной полостью, что провоцирует формирование образований, аналогичных кисте Бейкера в коленном суставе.

Смещая датчик медиальнее по паховой связке, производим дополнительное исследование лобкового симфиза и прикрепляющегося к нему апоневроза прямых мышц живота. Важность осмотра симфиза объясняется частой сочетанной патологией ТС и элементов переднего полукольца таза, включая прикрепляющиеся мышцы, что связано с особенностями биомеханики движения. Суставная щель симфиза гипозохогенна с четким



Рис. 3.9. Основное сухожилие прямой головки четырехглавой мышцы в области прикрепления к нижней подвздошной ости (отмечено маркерами). Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 3.10. Положение датчика и конечности при исследовании медиальных отделов ТС в продольной проекции.

ровным контуром компактного слоя суставных поверхностей. Апоневроз прямых мышц – симметрично гипоехогенный слой волокон с четкими ровными контурами и элементами фибриллярной дифференцировки.

Заканчиваем осмотр ТС в передней проекции оценкой структуры около-суставных мышц – прямой головки четырехглавой мышцы (прямая мышца бедра), портняжной мышцы и гребешковой мышцы (McNally E.G., 2005; Naredo E., 2007; O'Neill J., 2008). В плане диагностики наиболее важна прямая мышца бедра, которая отходит от нижней ости подвздошной кости и вместе с подвздошно-поясничной мышцей покрывает переднелатеральные отделы головки. Прямая мышца часто повреждается как раз в зоне прикрепления (рис. 3.9).

Следующая проекция – медиальная. Для ее получения пациента просят согнуть ногу в коленном суставе на 90° и максимально отвести кнаружи, достигнув наружной ротации головки и отведения в ТС (McNally E.G., 2005; Martino F. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008). При этом нижние и внутренние отделы суставной поверхности выходят из тени вертлужной впадины и становятся доступными для осмотра. Конвексный датчик размещают за натянутыми сухожилиями приводящих мышц, параллельно

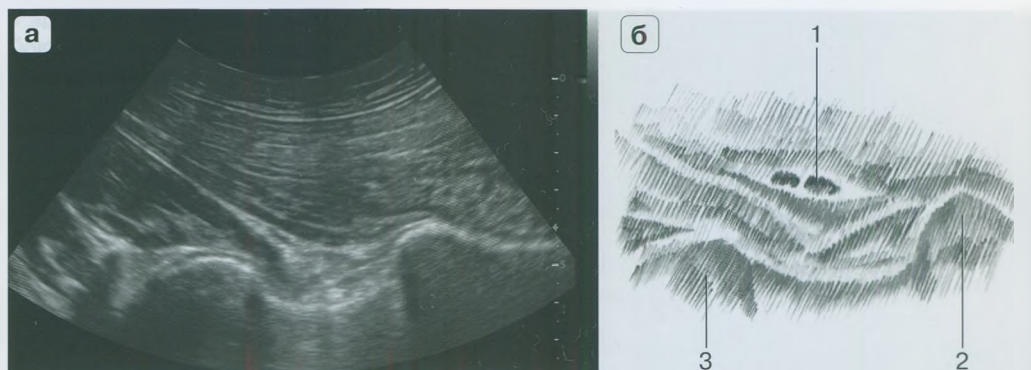


Рис. 3.11. Ультразвуковое изображение нижней полуокружности головки и малого вертела в медиальной продольной проекции. **а** – эхограмма, режим серой шкалы; **б** – схема. 1 – медиальная артерия и вена, огибающие бедренную кость; 2 – малый вертел; 3 – головка бедренной кости.

их ходу, ориентируясь на головку бедренной кости, и в глубине зоны локации (рис. 3.10). В правильно выполненной медиальной проекции основными костными ориентирами служат полуокружность головки и малый вертел, расположенные в одной плоскости сканирования (рис. 3.11).

При исследовании сустава в медиальной проекции обращают внимание на форму головки бедренной кости и наличие краевого остеофита (достаточно показательная проекция при начальных стадиях остеоартроза) (рис. 3.12). Даже при небольших количествах внутрисуставного выпота в медиальной проекции определяется расширение суставной полости с убедительной дифференцировкой структуры внутрисуставной жидкости и синовиальной оболочки, что важно, например, при ревматоидном артрите. Форма малого вертела и расстояние между вертелом и головкой показательны для диагностики ряда патологий. Сглаженная форма малого вертела позволяет предположить наличие диспластического фона (рис. 3.13), а укорочение расстояния между вертелом и головкой – один из признаков стресс-перелома и деформирующего остеоартроза (рис. 3.14).

Посередине между головкой и малым вертелом, примерно на 1 см отступая от контура шейки, в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) определяется поперечное сечение медиальной огибающей бедренную кость артерии, из бассейна глубокой бедренной артерии (рис. 3.15). Кровоток по артерии достаточно резистентный (индекс резистентности (RI) 0,8–0,9), пиковая систолическая скорость (ПСС) составляет от 30 до 40 см/с (рис. 3.16). Снижение показателей резистентности и повышение линейных скоростей отмечаются при воспалительных заболеваниях, в частности при ревматоидном артрите (рис. 3.17), повышение RI, а также снижение ПСС – при 3–4-й стадиях коксартроза, в том числе в случае протезированного сустава (при отсутствии инфильтративных осложнений), а также при нейротрофических изменениях околоуставных мышц. Реже определяется и запиральная артерия (рис. 3.15, 3.18), от которой в толщу круглой связки отходит ацетабулярная ветвь, или артерия круглой



Рис. 3.12. Ямка головки – зона прикрепления круглой связки. Эхограмма, режим серой шкалы.

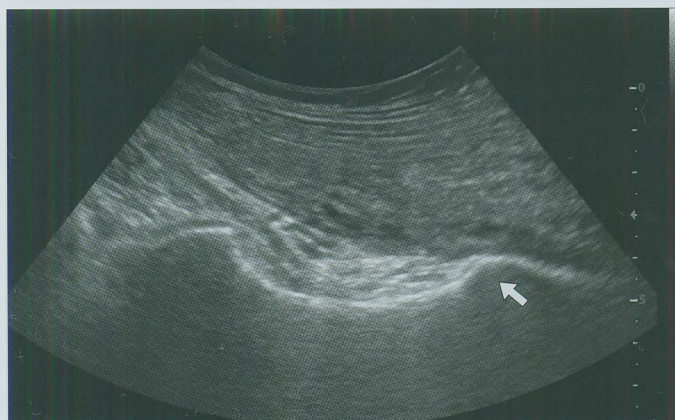


Рис. 3.13. Диспластические изменения сустава – гипоплазия малого вертела. Эхограмма, режим серой шкалы.

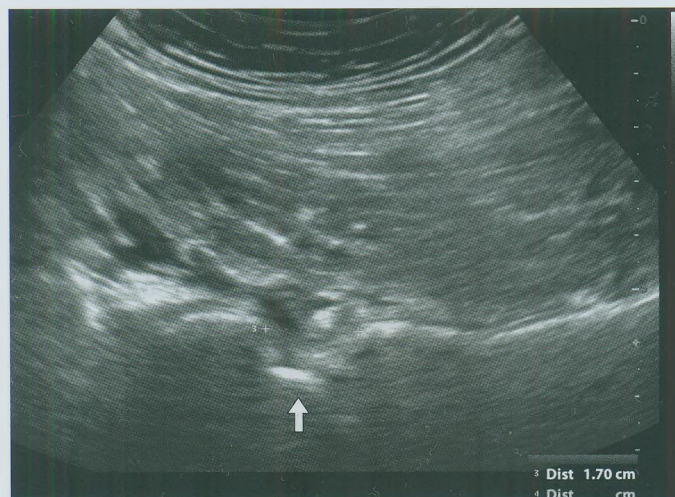


Рис. 3.14. Уменьшение расстояния между головкой и малым вертелом при аддукционном переломе (отмечено маркерами). Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 3.15. Медиальная огибающая артерия бедра (МОА) и запирающая артерия (ЗА). Эхограмма, режим ЦДК.

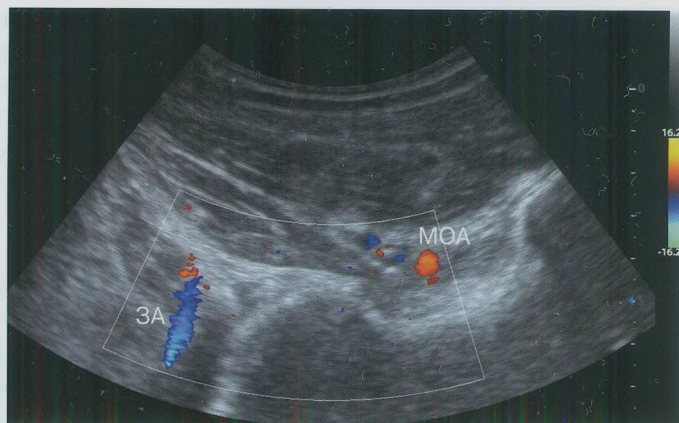


Рис. 3.16. Кровоток по медиальной огибающей артерии. Эхограмма, режим СИД.

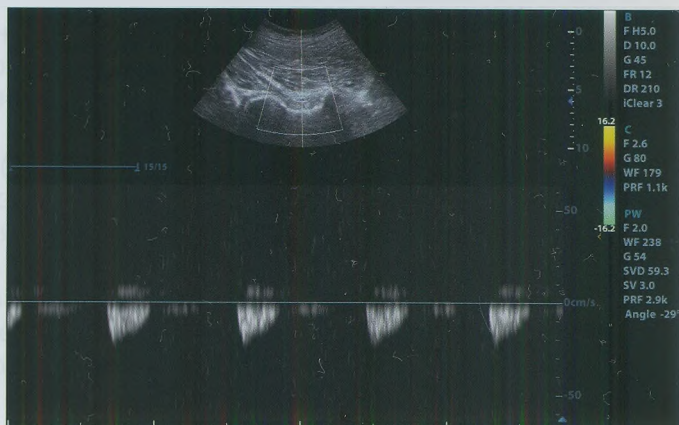
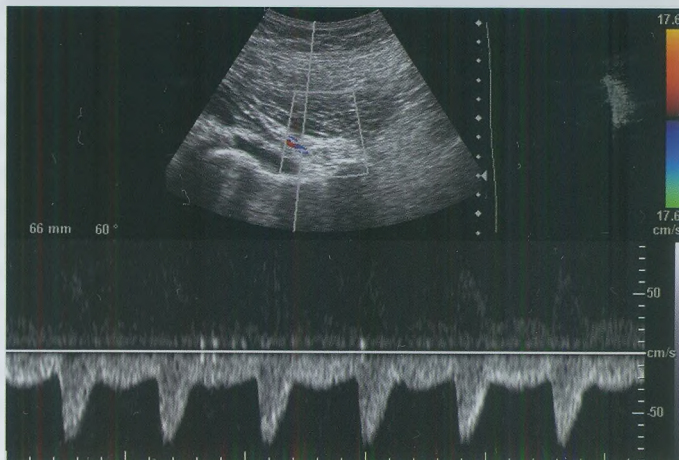


Рис. 3.17. Воспалительные изменения кровотока по медиальной огибающей артерии. Эхограмма, режим СИД.



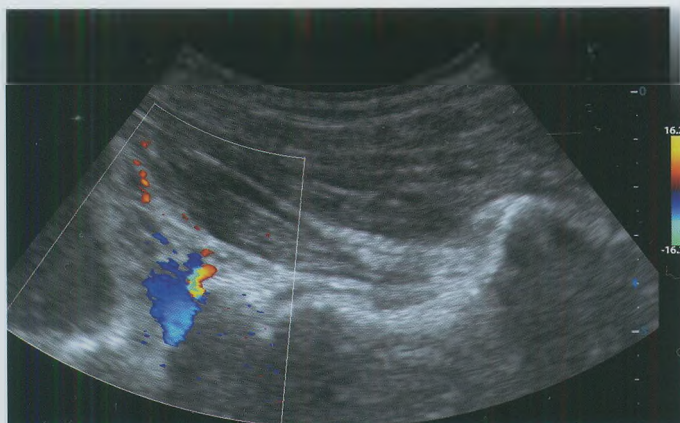


Рис. 3.18. Запирательная артерия. Эхограмма, режим ЦДК.



Рис. 3.19. Артерия круглой связки (стрелка). Эхограмма, режим ЦДК.

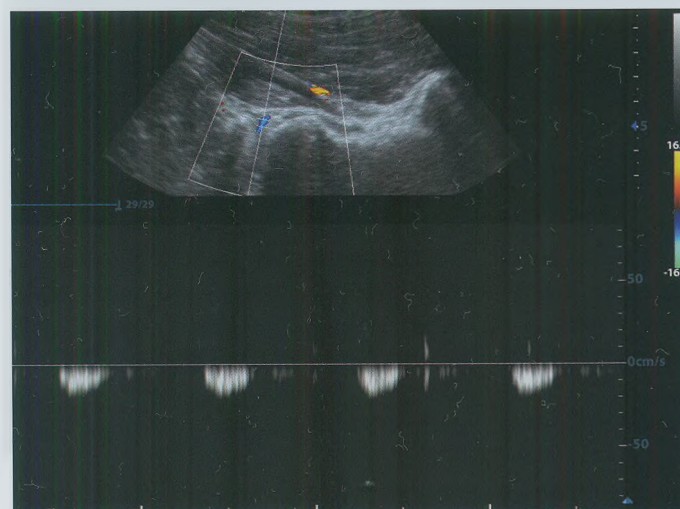


Рис. 3.20. Кровоток по артерии круглой связки в Д-режиме. Эхограмма, режим СИД.

связки (рис. 3.19). Показатели кровотока по запирающей артерии и ее ацетабулярной ветви определяют уровень кровоснабжения апикальных отделов головки бедренной кости (рис. 3.20). Запирающее отверстие лоцируется в медиальной проекции кнутри от нижнего края вертлужной впадины, артерия выходит из отверстия и располагается в срезе продольно с кровотоком к датчику (рис. 3.18). Здесь же иногда выявляются и метастатически измененные лимфоузлы при опухолевой патологии органов малого таза.

Контраст-усиленная эхография (КУУЗИ, CEUS) может успешно использоваться при диагностике патологии суставов, посттравматических, воспалительных изменений, опухолевого поражения опорно-двигательного аппарата. КУУЗИ может применяться для анализа васкуляризации синовиальных оболочек, субхондральных отделов кости, детализации посттравматических гематом, диагностики внутренних кровотечений при повреждении мягких тканей конечностей.

Применение КУУЗИ во многом улучшает визуализацию сосудистой сети ТС. КУУЗИ может быть использовано для оценки синовиальной микроваскуляризации в суставах у пациентов с ревматоидным артритом для оценки активности болезни (рис. 3.21–3.23). Чувствительность и специфичность метода в детализации активной стадии заболевания от стадии ремиссии могут составлять 100 и 96% соответственно (Stramare R. et al., 2012).

При оценке васкуляризации у спортсменов, перенесших хирургическое вмешательство, например, после разрыва ахиллова сухожилия, КУУЗИ выявляет значительно большее количество сосудистых пятен в прооперированных после разрыва сухожилиях (Genovese E. et al., 2011).

Методика проведения КУУЗИ суставов, противопоказания к проведению исследования не отличаются от таковых для других органов. Доза эхоконтрастного препарата «Соноvue» для однократного введения при исследовании ТС, как правило, составляет 2,4–3 мл. Большее количество эхоконтраста (до 4,8 мл) обычно требуется для исследования более мелких суставов.

К малому вертелу прикрепляется сухожилие подвздошно-поясничной мышцы в виде равномерно тонкого гипоэхогенного тяжа (рис. 3.24, 3.25). В медиальной проекции оценивается и структура приводящих мышц бедра, выполняющих большую часть мышечного массива в зоне локации. Группа приводящих мышц включает наиболее поверхностно расположенную длинную, затем короткую приводящую мышцу, и кзади и наиболее глубоко определяется большая приводящая мышца. Поверх всех приводящих мышц, более медиально и по косой линии проходит тонкая мышца (McNally E.G., 2005). Проксимальные отделы приводящих мышц, а также зона их прикрепления к лобковой кости – наиболее уязвимые участки, зачастую подвергающиеся острой или хронической травматизации при занятиях спортом (Backhaus M. et al., 2001; McNally E.G., 2005; Martino F. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008).

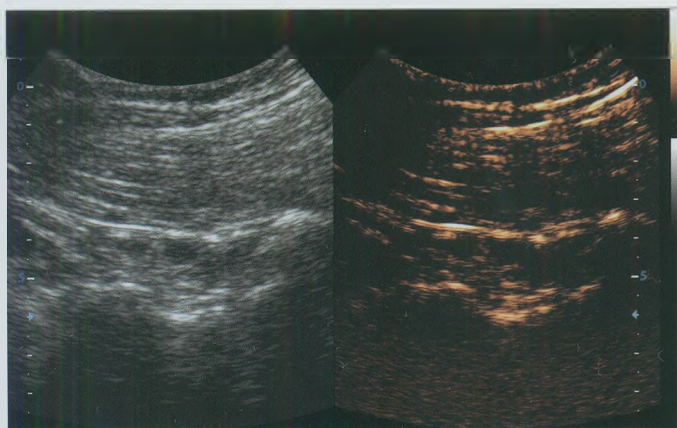


Рис. 3.21. КУУЗИ, начало исследования. Эхограмма.

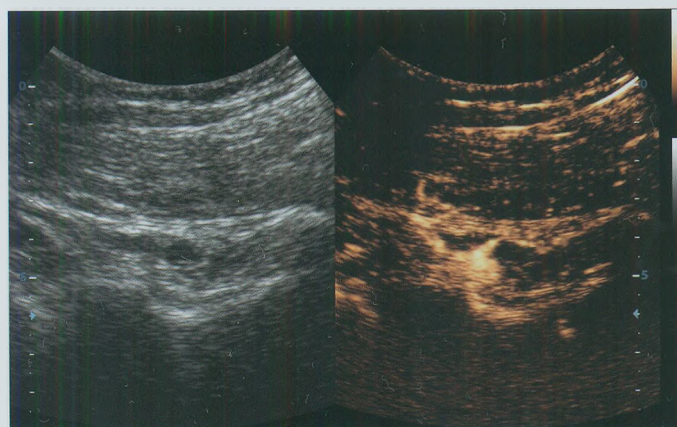


Рис. 3.22. КУУЗИ, артериальная фаза. Усиление микроваскуляризации в области поражения при ревматоидном артрите. Эхограмма.

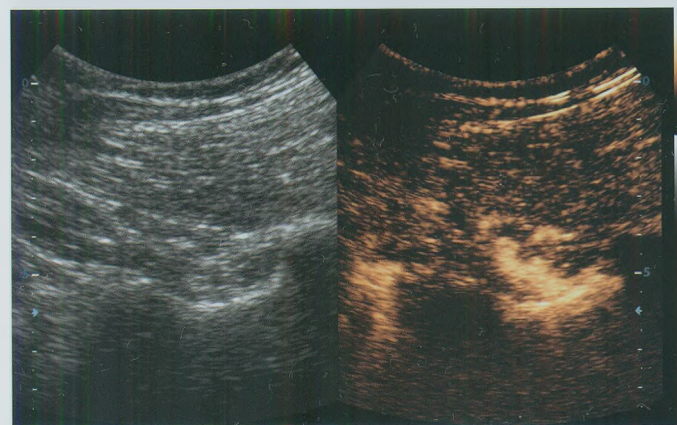
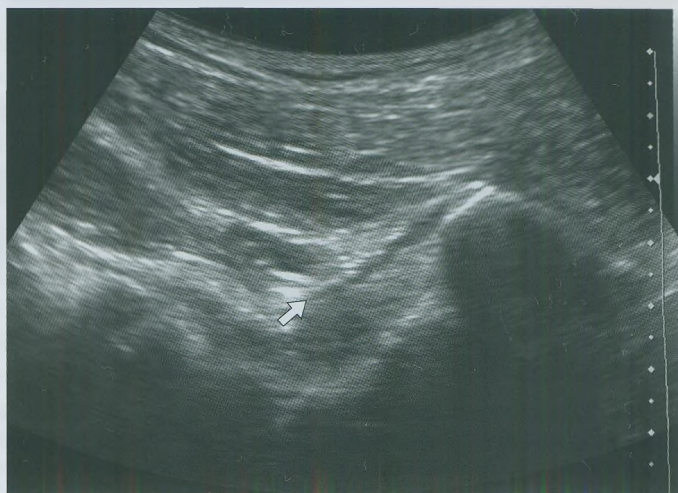


Рис. 3.23. КУУЗИ, венозная фаза. Усиление микроваскуляризации в области поражения при ревматоидном артрите. Эхограмма.

Рис. 3.24. Дистальные отделы подвздошно-поясничной мышцы вблизи малого вертела. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 3.25. Передний край сухожилия подвздошно-поясничной мышцы в области прикрепления к малому вертелу. Эхограмма, режим серой шкалы.



Следующая проекция в исследовании ТС – латеральная, или вертельная. Как правило, исследование вертельной проекции проводится в положении пациента лежа на спине с постановкой датчика на область большого вертела, служащего основным костным ориентиром. Кроме того, можно проводить осмотр структурных элементов данной проекции и в положении пациента на противоположном боку (рис. 3.26) при согнутой и разогнутой в ТС конечности (Naredo E., 2007). Основное положение датчика – продольное, во фронтальной плоскости, смещая плоскость сканирования кпереди и кзади от наиболее выступающей точки большого вертела. Для уточнения патологических изменений в области большого вертела используется поперечное положение датчика, а для выявления причин щелкающего феномена – функциональный тест с исследованием зоны большого вертела при сгибании и разгибании (Bianchi S. et al., 2008).

Основные костные ориентиры в латеральной проекции – это срез большого вертела и крыло подвздошной кости, между которыми в глубине определяется контур головки бедренной кости (рис. 3.27). При этом головка



Рис. 3.26. УЗИ ТС. Положение датчика в латеральной продольной проекции.

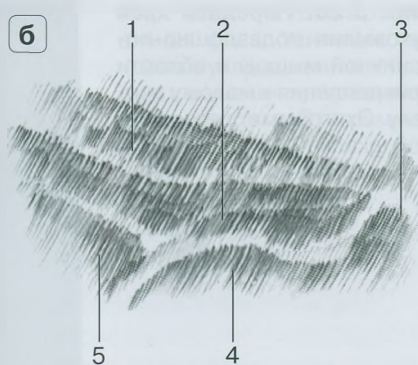
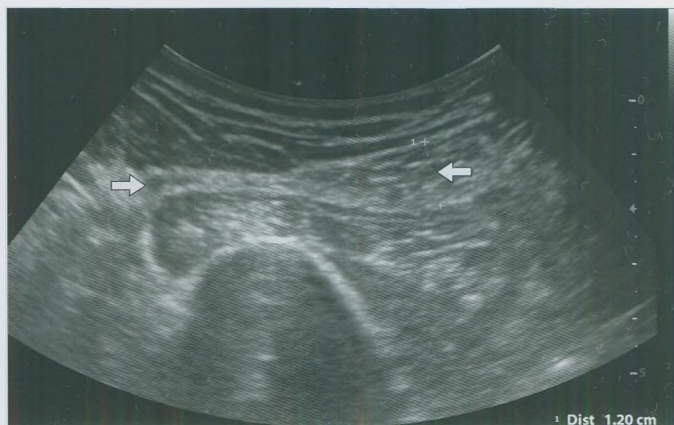


Рис. 3.27. Ультразвуковое изображение структур в латеральной продольной проекции: под слоем подкожно-жировой клетчатки срез переднего края большой ягодичной мышцы, затем средней и малой ягодичных мышц, прикрепляющихся к большому вертелу. **а** – эхограмма, режим серой шкалы, **б** – схема. 1 – средняя ягодичная мышца; 2 – малая ягодичная мышца; 3 – большой вертел; 4 – головка бедренной кости; 5 – вертлужная впадина.

лоцируется лучше в положении пациента на противоположном боку. От подвздошной кости к малому вертелу почти вертикально направляются средняя и малая ягодичные мышцы, прикрепляющиеся к вертелу практически общим энтезом (Naredo E., 2007). Средняя ягодичная мышца в классической латеральной проекции расположена под слоем подкожно-жировой клетчатки, малая ягодичная – под ней (рис. 3.27). Большая ягодичная мышца располагается кзади от средней ягодичной, а напрягатель широкой фасции – кпереди. Обе мышцы сзади и спереди соответственно сливаются с гиперэхогенными волокнами широкой фасции бедра (рис. 3.28), направляющейся вниз от гребня подвздошной кости, и участвуют в формировании илиотибиального тракта (McNally E.G., 2005; Iagnocco A. et al., 2006). Глубокая сумка большого вертела расположена под сухожилиями малой и средней ягодичных мышц, а поверхностная – над ними, и в норме обе сумки не визуализируются (O'Neill J., 2008). Контур большого вертела в норме ровный, четкий.

Рис. 3.28. Мышца (правая стрелка), напрягающая широкую фасцию, и сама фасция (левая стрелка) в поперечной латеральной проекции, под фасцией – срез латеральной широкой мышцы бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.



Основной объект интереса в латеральной проекции – это сухожилия, прикрепляющиеся к большому вертелу. В норме сухожилия умеренно гипоэхогенны, толщиной 4–5 мм, с четкими контурами, сохранной фибриллярной дифференцировкой (рис. 3.27). В случае воспалительных изменений сухожилия утолщаются, эхогенность их снижается, а контур становится нечетким за счет отека. Зачастую наблюдается и утолщение надкостницы большого вертела с гиперэхогенными включениями периостальной оссификации и микрокистозными изменениями слоя компактной кости в области прикрепления энтеза.

В положении пациента на боку хорошо просматриваются верхние отделы головки бедренной кости и верхний край вертлужной впадины с хрящевой губой, где наравне с нижними отделами часто встречаются первые признаки коксартроза в виде краевых костных разрастаний и кальцификации хрящевой губы (рис. 3.27). От верхнего края вертлужной впадины, ближе к передней нижней ости подвздошной кости отходит подвздошно-бедренная связка, в проксимальной своей части достигающая наибольшей толщины 4–5 мм. Связка, как правило, средней эхогенности, с четким ровным контуром и фибриллярной дифференцировкой.

Завершающий этап исследования ТС – задняя проекция (рис. 3.29), пациент ложится на живот, а конвексный датчик ставится на нижнюю часть верхненаружного квадранта ягодицы в поперечной плоскости (Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008). Основными костными ориентирами изначально служат большой вертел и седалищный бугор (рис. 3.30), затем датчик смещается по часовой стрелке, оставаясь наружным краем на ориентире большого вертела для изучения структуры ягодичных мышц, главным образом задней, а также грушевидной мышцы. Затем датчик переводится в вертикальное положение (рис. 3.31) и смещается чуть медиальнее для получения проекции с поперечными срезами всех задних ротаторов (рис. 3.32), что дает возможность топической дифференцировки грушевидной мышцы, соответственно подгрушевидного пространства, внутренней запирательной мышцы и седалищного нерва (рис. 3.33). В конце



Рис. 3.29. УЗИ ТС. Положение датчика в задней поперечной проекции.

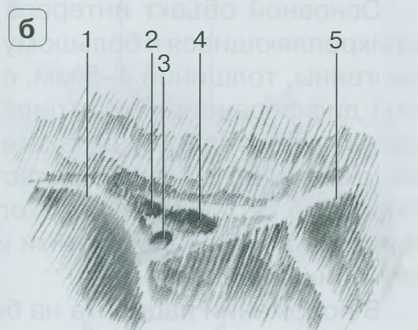
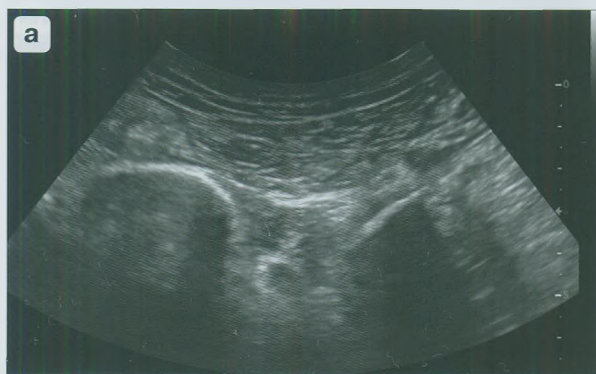


Рис. 3.30. Изображение структур ягодичной области в задней поперечной проекции, большой вертел и седалищный бугор. **а** – эхограмма, режим серой шкалы, **б** – схема. 1 – седалищный бугор; 2, 3 – нижние ягодичные артерия и вена; 4 – срединный нерв; 5 – большой вертел.



Рис. 3.31. УЗИ ТС. Положение датчика в задней продольной проекции.

Рис. 3.32. Изображение ягодичных мышц (большой (Б), средней (С) и малой (М)) в продольной проекции. Эхограмма, режим серой шкалы.

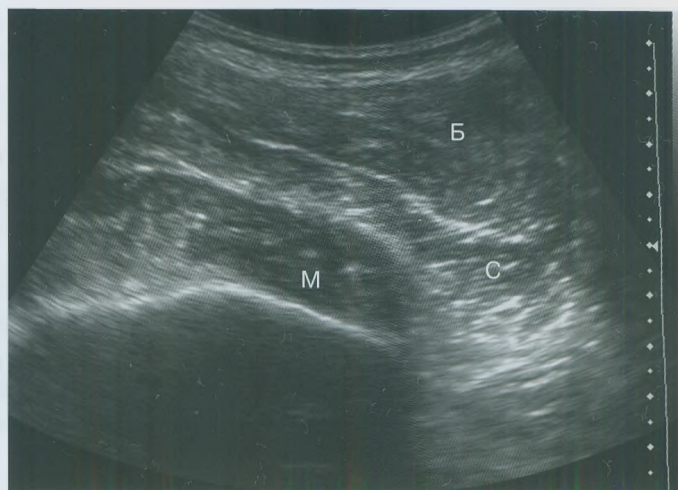
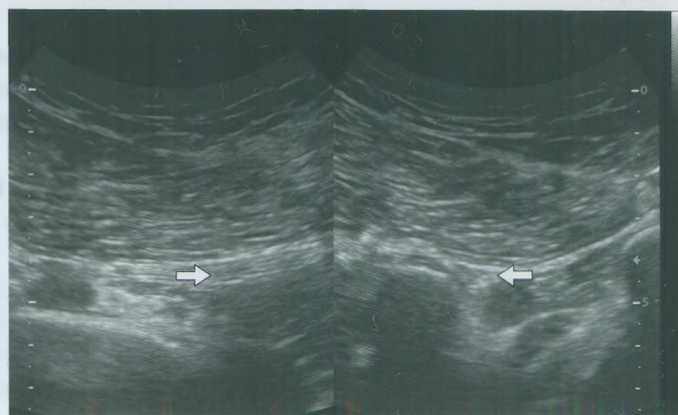


Рис. 3.33. Седалищный нерв (стрелки) в поперечной и продольной проекциях. Эхограмма, режим серой шкалы.



исследования в продольной и поперечной плоскостях исследуется область седалищного бугра с прикрепляющимися к нему сухожилиями разгибателей бедра (ишиокруральных мышц, или хамстринг-группы: полуперепончатая, полусухозильная мышцы и двуглавая мышца бедра) – достаточно массивный гипоэхогенный энтез (рис. 3.34), часто воспаляющийся при занятиях спортом (Bianchi S., Martinoli C., 2007). Седалищно-ягодичная сумка расположена между седалищным бугром и большой ягодичной мышцей и в норме не визуализируется. Так как сумка расположена вблизи седалищного нерва и заднего кожного нерва бедра, то седалищно-ягодичный бурсит может проявляться в виде радикулопатии (Bianchi S., Martinoli C., 2007). Седалищный нерв располагается латеральнее ишиокруральных мышц и под большой ягодичной мышцей. На выходе из-под грушевидной мышцы нерв рекомендуется исследовать в поперечной проекции, при этом его поперечное сечение имеет овальную форму, гиперэхогенно и расположено вначале ближе к седалищному бугру, а затем – на середине расстояния между седалищным бугром и задними отделами большого вертела (Bianchi S., Martinoli C., 2007; O'Neill J., 2008).



Рис. 3.34. Сухожилия мышц хамстринг-группы в области прикрепления к седалищному бугру. Эхограмма, режим серой шкалы.

ПРОТОКОЛ (примерный)
ультразвукового исследования неизмененного
тазобедренного сустава

Ф.И.О. И-в И.П. Возраст 25 л.

Амб. Дата: 21.12.15

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента:

Ультразвуковой прибор:

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ: целостность мышц, окружающих сустав (передней группы – четырехглавой, портняжной, гребенчатой, медиальной группы – тонкой, большой, короткой и длинной приводящих, глубокой группы – подвздошной, поясничной, подвздошно-поясничной, задней группы – полуперепончатой, полусухожильной, двуглавой мышцы бедра, латеральной группы – мышцы, напрягающей широкую фасцию бедра, илиотибиальный тракт, ягодичной области – большой, малой, средней ягодичных, грушевидной), не нарушена.

Подвздошно-бедренная связка не изменена.

Подвздошно-гребешковая, вертельная, седалищно-ягодичная сумки не визуализируются.

Контур головки бедренной кости ровный, четкий, сферичность сохранена, переход в шейку ровный, плавный, без деформации и остеофитов.

Контур шейки ровный, анатомическое соотношение головки и шейки не нарушено.

Контур краев вертлужной впадины ровный, акустическая тень экранирует не более $\frac{1}{4}$ полуокружности головки.

Гиалиновый хрящ толщиной до 0,8 мм, ровный, четкий, обычной эхогенности.

Структура хрящевой губы в передних отделах не изменена.

Контур большого вертела неровный, четкий, структура сухожилий малой, средней ягодичных и грушевидной мышц не изменена.

Контур малого вертела ровный, четкий, структура сухожилия подвздошно-поясничной мышцы в области прикрепления не изменена.

Контур седалищного бугра ровный, четкий, структура сухожилий полуперепончатой мышцы и двуглавой мышцы не изменена.

Количество внутрисуставной жидкости не увеличено, капсулярно-шеечное пространство 5 мм, синовиальная оболочка не утолщена.

Кровоток по медиальной огибающей бедренную кость артерии резистентный, не усилен.

Седалищный нерв в доступных локациях отделах подгрушевидного пространства и дистальнее не утолщен, с четким ровным контуром, повышенной эхогенности, фасцикулярная структура сохранена.

Заключение: ультразвуковой патологии тазобедренного сустава и околосуставных тканей не выявлено.

Врач:

Глава 4

Дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренном суставе

ТС является одним из самых крупных суставов нашего тела и основным опорным суставом, неся значительную нагрузку при свободном движении и переносе тяжестей. Патология ТС проявляется болью, установить причину которой зачастую затруднительно. Именно боль в суставе является основным показанием для УЗИ, так как может быть вызвана не только местным травматическим или дегенеративным процессом, но и патологическим процессом в брюшной полости, поясничном отделе позвоночника или половых органах. Боль часто отдает в поясницу или коленный сустав.

Основные причины боли в области ТС можно разделить на следующие группы:

1. Травмы в области ТС и их последствия:

- ушибы таза, ТС и верхней части бедра (включая синдром Morel-Lavallee, оссифицирующий миозит);
- разрывы вертлужной губы;
- растяжения, частичные и полные разрывы мышц и отрывные переломы, включая хамстринг-синдром;
- усталостные переломы (стресс-переломы) тазовой кости, бедренной кости, особенно опасны переломы бедренной кости;
- повреждения связок и капсулы сустава;
- Adductor-Rectus-Symphysis (ARS)-синдром;
- переломы шейки бедренной кости;
- переломы костей таза;
- переломы в области вертелов бедренной кости;
- вывихи бедренной кости.

2. Заболевания и индивидуальные особенности строения ТС, его связок и мышц:

- щелкающее бедро;
- свободные внутрисуставные тела, хондроматоз ТС;

- импинджмент-синдром (FAI, синдром бедренно-вертлужного соударения);
 - артроз ТС (коксартроз);
 - вертельный бурсит, трохантерит, седалищный бурсит, подвздошно-гребешковый бурсит;
 - проксимальный синдром илиотибиального тракта;
 - синдром грушевидной мышцы;
 - тендиниты и теносиновиты;
 - остеонекроз головки бедренной кости (асептический некроз);
 - остеопороз.
3. Заболевания и травмы других органов и систем, которые проявляются иррадиирующей болью в ТС:
- невралгия латерального кожного нерва бедра (болезнь Рота–Бернгардта);
 - неврологические заболевания позвоночника;
 - паховые грыжи;
 - спортивная пубалгия;
 - диспластический коксартроз.
4. Системные заболевания:
- артриты:
 - ревматоидный артрит;
 - подагра;
 - ревматическая полимиалгия;
 - системная красная волчанка;
 - анкилозирующий спондилоартрит;
 - псориатический артрит;
 - артрит при болезни Крона;
 - артропатия Шарко;
 - фибромиалгия;
 - лейкоemia;
 - болезнь Педжета;
 - инфекционные заболевания (болезнь Лайма, болезнь Рейтера, туберкулез и т.д.).

Остеоартроз тазобедренного сустава.

Выпот в тазобедренном суставе, артрит.

Протезированный сустав

Остеоартроз является одним из самых распространенных заболеваний ТС, характеризуется прогрессирующим течением, деградацией суставного хряща с последующими изменениями в субхондральной кости по типу ремоделирования и развития краевых остеофитов. Дегенеративным изменениям хряща сопутствуют воспалительные изменения других компонентов сустава (синовиальной оболочки, хрящевой губы, связок и т.д.). Остеоартроз ТС (коксартроз) в 50–60% случаев является вторичным, чаще всего следствием дисплазии сустава. Особенности течения связаны пре-

жде всего с наиболее прогностически неблагоприятной локализацией – сустав является одним из основных опорных в организме, кроме того, нагрузка на сустав изменяется при нарушении мышечного тонуса, что часто сопровождает течение радикулопатий. Вначале боль неспецифична, локализуется не в области бедра, а в колене, паху, ягодице, усиливается при ходьбе, стихает в покое. Боль может возникать при минимальных изменениях на рентгенограмме и обуславливаться мышечным спазмом. Это затрудняет клиническую диагностику патологического процесса и требует назначения более чувствительных к мягкотканым изменениям методов лучевой диагностики – УЗИ и МРТ.

Ультразвуковые проявления коксартроза состоят из пяти основных моментов: деформация головки вследствие остеофитоза и перестройки костной архитектоники (рис. 4.1), остеофитоз вертлужной впадины, истончение гиалинового хряща, дегенеративные изменения хрящевой губы и непостоянный выпот в суставе. Следует отметить, что костные изменения на УЗИ выявляются на той же стадии, что и при стандартной рентгенографии, и говорить о диагностике дорентгенологической стадии дегенеративных проявлений, как это было в случае с коленным суставом, нельзя. Данная ситуация усугубляется и недостаточным информативным уровнем диагностики изменений гиалинового хряща. Единственный способ оценить толщину и структурные изменения ТС – передняя продольная проекция, выполненная линейным датчиком, где видно порядка 25–30% суставной поверхности головки (рис. 4.2). Причем опорная поверхность, наиболее часто подвергающаяся истончению, остается экранированной тенью переднего края вертлужной впадины. В остальных отделах исследование проводится с использованием конвексного датчика, и структура хряща определяется неудовлетворительно. То же можно сказать и о суставной губе.

Основные проекции для диагностики деформирующего коксартроза – передняя и медиальная. В передней проекции мы оцениваем толщину и контур гиалинового хряща (рис. 4.3). Истончение его менее 0,8 мм, неровный контур, деформация субхондральной пластины (редко) являются признаками дегенеративных изменений при остеоартрозе и, как правило, сочетаются с наличием краевого остеофитоза (рис. 4.2, 4.3). В связи с тем что толщина гиалинового хряща ТС является достаточно вариативным признаком в популяции, полезно сравнить данные в контралатеральной проекции. Разницу по толщине 0,3–0,4 мм следует считать диагностически информативной в плане дегенеративных изменений гиалинового хряща в исследуемом суставе.

В передней же проекции оценивается и контур головки, подвергающийся изменениям при остеоартрозе. Если в норме контур головки и шейки имеет каплевидную форму, то при остеоартрозе головка увеличивается в размерах с формированием более резкого перехода в шейку за счет наплывающих на последнюю краевых разрастаний в виде козырька (см. рис. 4.1–4.3). Подобная грибовидная деформация зоны перехода головки в шейку резко отличается от нормальной каплевидной и в целом типична

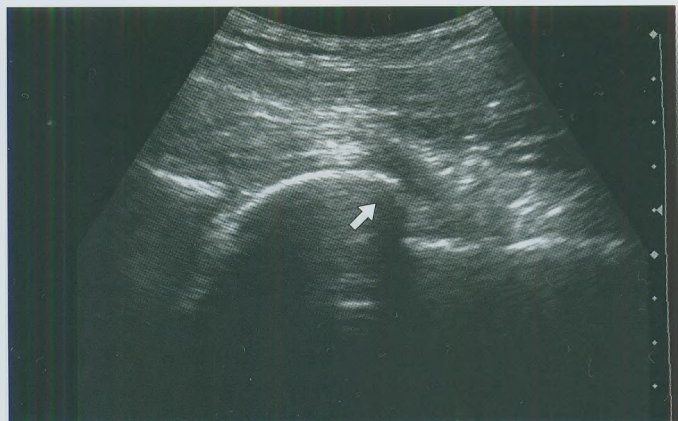


Рис. 4.1. Краевые костные разрастания (стрелка), исследование конвексным датчиком в передней продольной проекции. Эхограмма, режим серой шкалы.

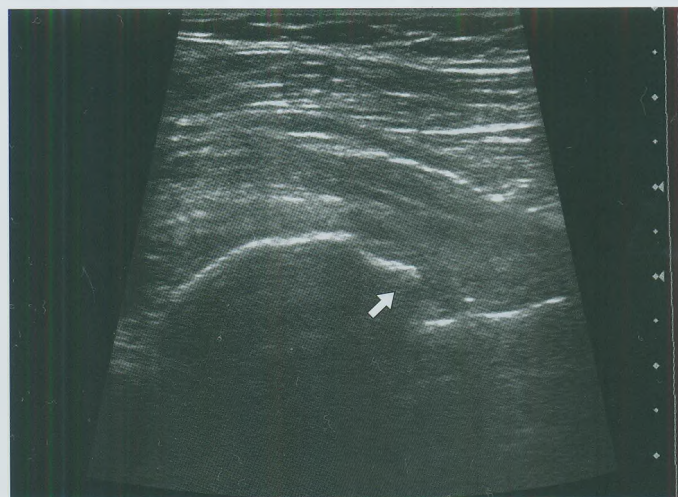


Рис. 4.2. Деформирующий остеоартроз (краевые костные разрастания – стрелка), исследование линейным датчиком в передней продольной проекции. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.3. Структура гиалинового хряща ТС – неравномерное истончение в краевой зоне (стрелка), остеофитоз. **а** – эхограмма, режим серой шкалы.

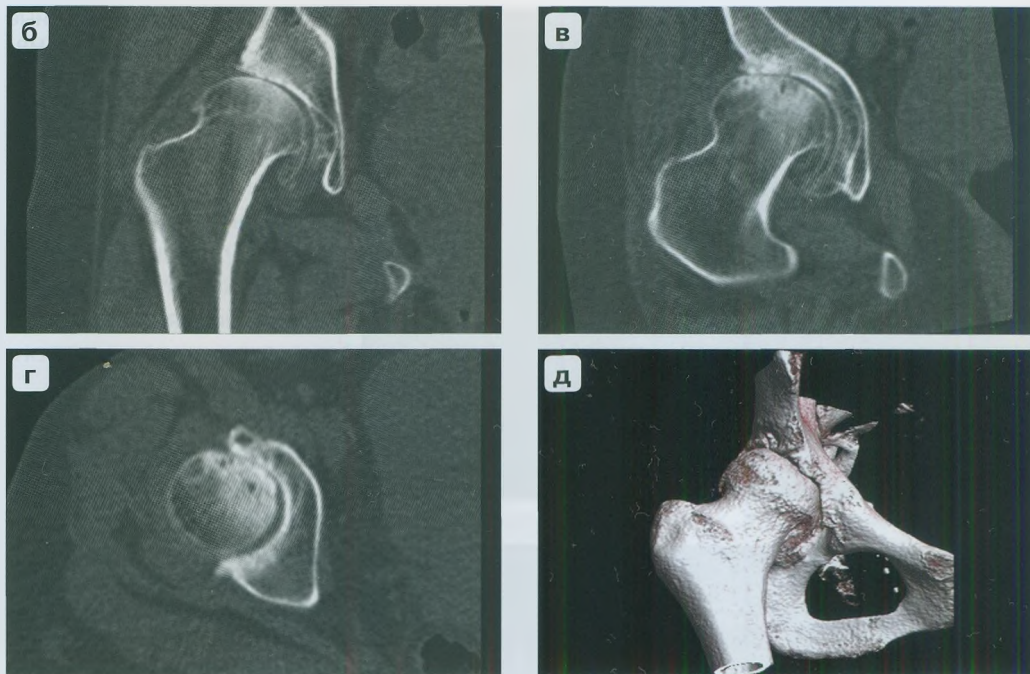


Рис. 4.3 (окончание). б-г – МСКТ, различные проекции, д – 3D-реконструкция изображения.

для шаровидных суставов. Деформация головки развивается за счет процессов ремоделирования и своеобразного компенсаторного увеличения площади суставной поверхности. Причем в медиальной проекции, то есть по нижнему контуру головки, краевые разрастания определяются значительно раньше, чем в передней (рис. 4.4).

Е. Qvistgaard и соавт. (2006) описали четыре степени выраженности остеоартроза в целом и краевого остеофитоза в частности по УЗИ:

- 0 – отсутствие изменений;
- 1-я степень – слабо неровный контур краевых отделов суставных поверхностей на границе гиалинового хряща и шейки;
- 2-я степень – хорошо определяющиеся краевые остеофиты с эффектом наплывания на шейку бедра;
- 3-я степень – грубая грибовидная, или «козырьковая» деформация головки и шейки.

В этой же классификации учитываются и выраженность выпукло-вогнутой кривизны перехода головки в шейку и внутрисуставной выпот с формированием общего индекса остеоартроза, хорошо коррелирующего с данными визуально-аналоговой шкалы.

Помимо краевых разрастаний иногда определяются краевые эрозии, обычно небольших размеров, расцениваемые как последствия бедренно-вертлужного импинджмент-синдрома (Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007).

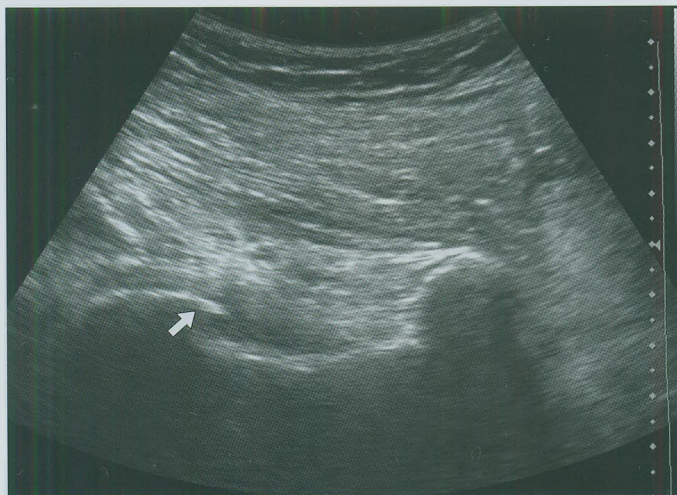


Рис. 4.4. Краевые костные разрастания (стрелка) в медиальной проекции. Эхограмма, режим серой шкалы.

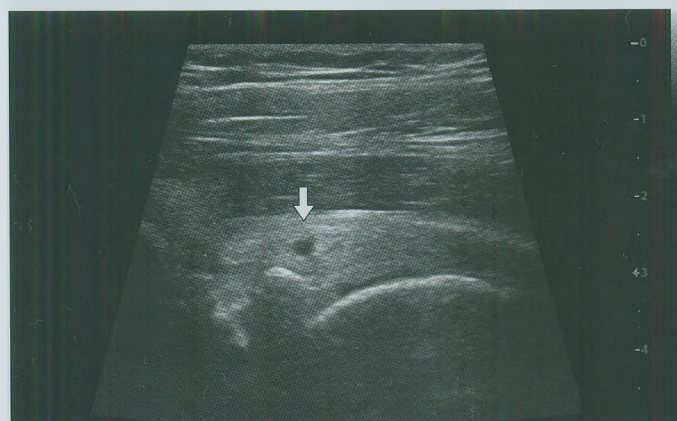


Рис. 4.5. Краевые разрастания вертлужной впадины, дегенеративные изменения хрящевой губы с кистозными элементами (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

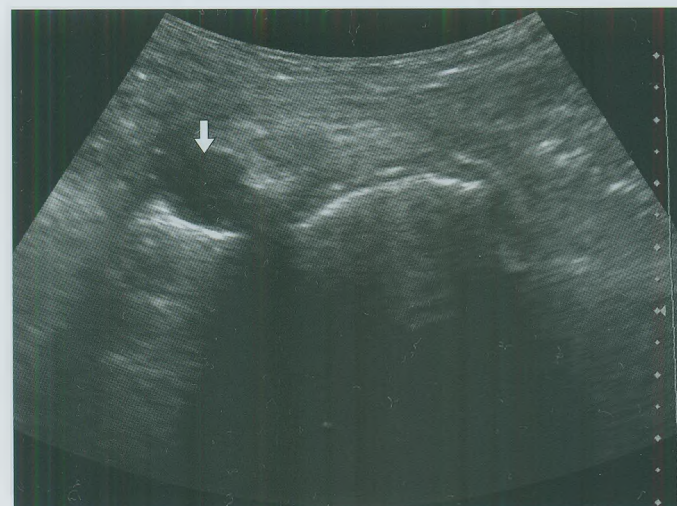


Рис. 4.6. Крупная киста хрящевой губы (стрелка) при деформирующем остеоартрозе. Эхограмма, режим серой шкалы.

Костные разрастания по краям вертлужной впадины при УЗИ лучше определяются в латеральной продольной проекции, зачастую с деформацией и обызвествлением суставной губы (рис. 4.5). Дегенеративные изменения самой суставной губы лучше определяются в передней проекции и проявляются неравномерным снижением эхогенности, увеличением размеров, гиперэхогенными включениями кальцификации, гипоехогенными участками расслоения и анэхогенными кистозными включениями. Дегенеративное повреждение суставной губы иногда приводит к формированию крупных паралабральных кист (рис. 4.6). Суставная капсула вместе с подвздошно-бедренной связкой часто уплотняется и фиброзируется с повышением эхогенности, неровным контуром и иногда с истончением в передней проекции.

Воспалительный выпот в ТС оценивается по скоплению жидкости над шейкой бедра в передней продольной проекции при воспалительных изменениях суставной полости. Именно ультразвук зарекомендовал себя с лучшей стороны и традиционно используется для выявления жидкостных скоплений различной локализации, как внутрисуставных, так и околосуставных. Наиболее частыми причинами выпота в суставе являются остеоартроз, артриты, включая ревматоидный, микрокристаллические артропатии и асептический некроз головки бедренной кости (АНГБ). Современные высокочастотные датчики позволяют определить увеличение количества внутрисуставной жидкости на 1 мл при достаточном уровне визуализации (Valley V.T., Stanhmer S.A., 2001). Основные ультразвуковые проявления синовиита (рис. 4.7, 4.8) – утолщение капсулы сустава за счет гипоехогенных синовиальных разрастаний и наличие анэхогенного слоя жидкости над шейкой бедра (Iagnocco A. et al., 2006). Часто оба признака сочетаются, что приводит к увеличению капсулярно-шеечного пространства более 8 мм (рис. 4.9). Учитывается симметричность капсулярно-шеечного пространства: различия более 2 мм являются диагностически значимыми, особенно в сочетании с асимметрией кровотока по медиальной огибающей артерии или появлением сосудистых сигналов со стороны синовиальной оболочки в режиме ЭДК (Koski J.M., Isomaki H., 1990; Cho K.H. et al., 2000; Schmidt W.A. et al., 2004; Iagnocco A. et al., 2006; Micu M.C. et al., 2010). Косвенным признаком выпота при недостатке визуализации является также выбухание суставной капсулы по сравнению с контралатеральным суставом (McNally E.G., 2005; Iagnocco A. et al., 2006; Choi Y.S. et al., 2002).

Неоднородность внутрисуставного выпота за счет элементов взвеси встречается при хронизации процесса из-за большого количества хлопьев белковосодержащих веществ, фрагментов хряща, агрегатов кристаллов, слущенных клеток, нитей фибрина и т.д. (Martino F. et al., 2006).

Эхогенность содержимого зависит и от состава жидкости, повышаясь при наличии крови или гноя. Помимо хронического синовиита взвесь в суставе может появляться после внутрисуставного введения кортикостероидов (Martino F. et al., 2006; O'Neill J., 2008).

Гипертрофия синовиальной оболочки в виде гипоехогенных ворсинчатых разрастаний сопровождает большую часть воспалительных изменений

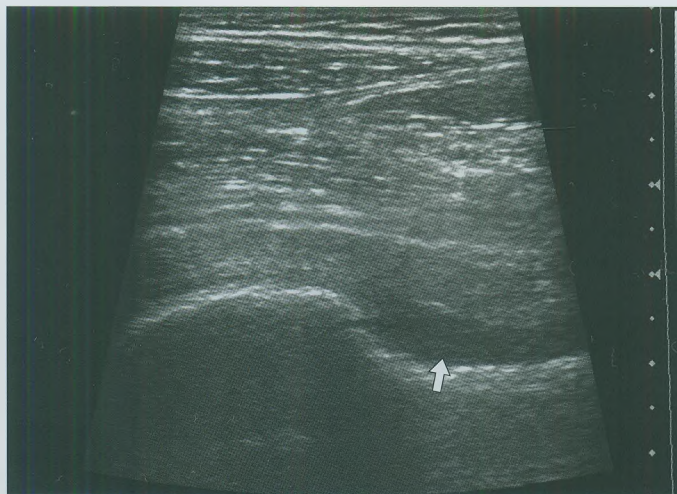


Рис. 4.7. Выпот в ТС, исследование конвексным датчиком в передней продольной проекции, выраженное утолщение синовиальной оболочки и капсулы в виде гипоэхогенного слоя над анэхогенным выпотом. Эхограмма, режим серой шкалы.

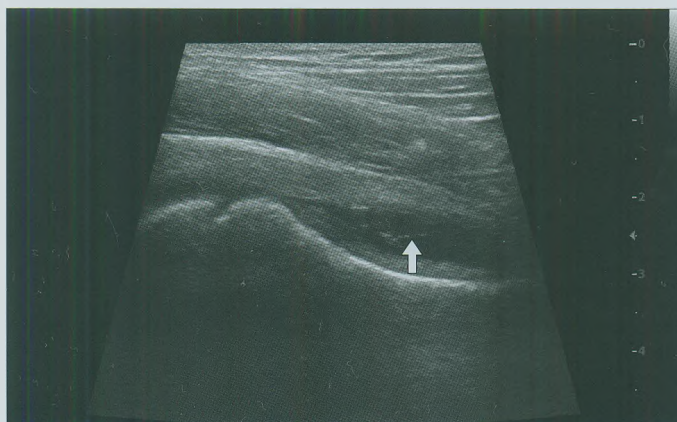


Рис. 4.8. Признаки синовита в детском возрасте (стрелка – выпот в суставе). Эхограмма, режим серой шкалы.

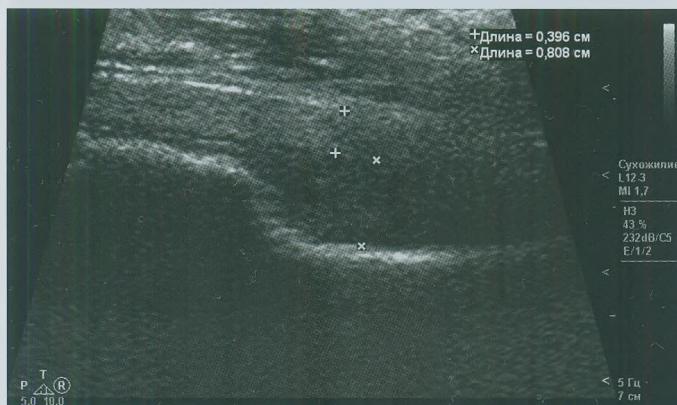
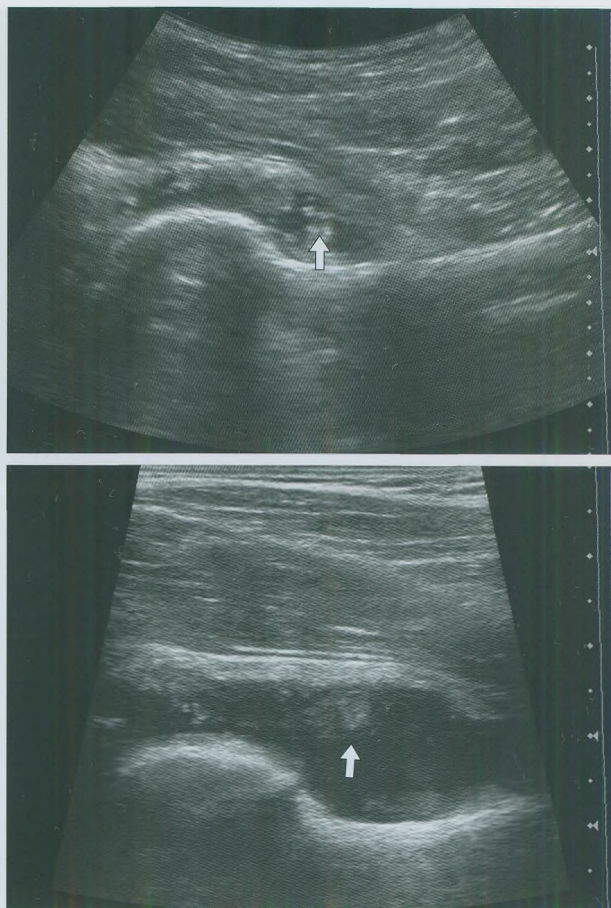


Рис. 4.9. Измерение капсульно-шеечного пространства и капсулы ТС. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 4.10. Ворсинчатая гипертрофия синовиальной оболочки. Эхограмма, режим серой шкалы.



в ТС (рис. 4.10). В частности, при ревматоидном артрите наблюдаются обширные гипэхогенные грануляционные разрастания, выполняющие всю суставную полость с резким увеличением ее размеров, зачастую без выраженного жидкостного компонента. При остальных воспалительных артропатиях гипертрофия синовиальной оболочки выражена в меньшей степени. Для подагрической артропатии характерно еще и появление в полости сустава гиперэхогенных депозитов уратов натрия в виде сливающихся точечных гиперэхоосигналов по поверхности гиалинового хряща (симптом двойного контура), а также в структуре утолщенной синовиальной оболочки (рис. 4.11).

Усиление кровотока в гипертрофированной синовиальной оболочке в режиме ЭДК является одним из основных признаков ревматоидного артрита и свидетельствует о формировании синовиального паннуса (Iagnosco A. et al., 2006; Martino F. et al., 2006; Naredo E. et al., 2005). Изменения кровотока по медиальной огибающей артерии (рис. 4.12, 4.13) проявляются в виде усиления пиковых скоростей более 50 см/с с одновременным снижением показателей периферического сопротивления (RI менее 0,8). Однако

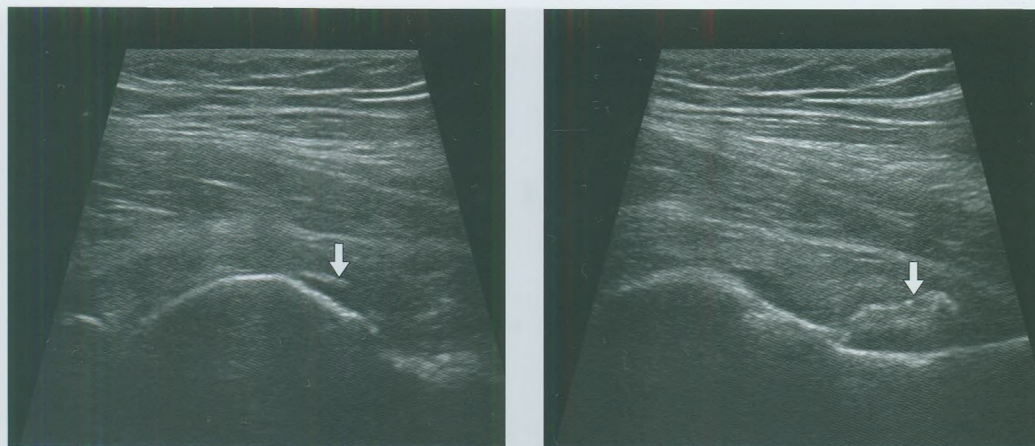


Рис. 4.11. Подагрический артрит – гиперэхогенные включения на поверхности гиалинового хряща, в структуре утолщенной синовиальной оболочки. Эхограммы, режим серой шкалы.

в отличие от других более поверхностно расположенных суставов, например коленного или лучезапястного, зачастую выявлению данного признака мешают глубокое расположение сустава и недостатки визуализации. Кроме того, не стоит забывать об коллатеральном усилении кровотока по медиальной огибающей артерии, запирающей артерии при часто встречающихся стеноокклюзирующих поражениях общей бедренной и наружной подвздошных артерий.

Узловая гипертрофия синовиальной оболочки встречается при пигментном вилонодулярном синовите. Заболевание описано впервые Chassaignas в 1985 г., в 1941 г. – повторно Jaffe и Lichtenstein. В 75% случаев поражает коленный сустав, в 16% – тазобедренный, встречается чаще среди относительно молодых пациентов, в возрасте менее 40 лет, причем у пожилых пациентов характерно поражение плечевого сустава. В последнее время термины «гигантоклеточная синовиальная опухоль», «доброкачественная синовиома», «ксантоматоз» и «пигментный вилонодулярный синовит» все чаще объединяют в одну группу схожих по морфологическим и клиническим проявлениям заболеваний, этиология которых остается неизвестной. Некоторые авторы считают, что заболевание обусловлено воспалительной реакцией синовиальной оболочки с развитием неопластических и метастатических изменений клеток. Макроскопическая картина состоит из ворсин или узлов пролиферативной ткани с наличием многоядерных гигантских клеток, лимфоцитов, ксантоматозных клеток и гемосидерина. В постановке диагноза основную роль играет гистологическое исследование, при котором выявляются фиброз, хроническое воспаление и гиалинизация. При УЗИ выявляются гипозоногенные солидные образования, чаще округлой формы, с четкими ровными контурами, расположенные как в пределах суставной полости, так и в капсуле, иногда с распространением в околосуставную клетчатку (рис. 4.14).

Рис. 4.12. Усиление кровотока со снижением периферического сопротивления по медиальной огибающей артерии, признаки воспалительной гиперемии. Эхограммы, режим СИД.

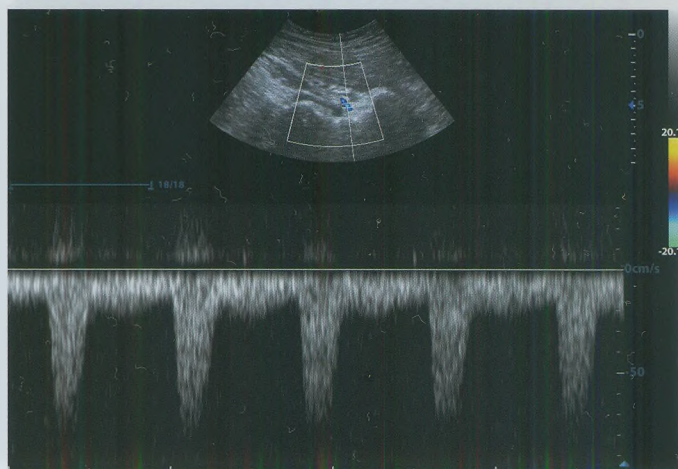
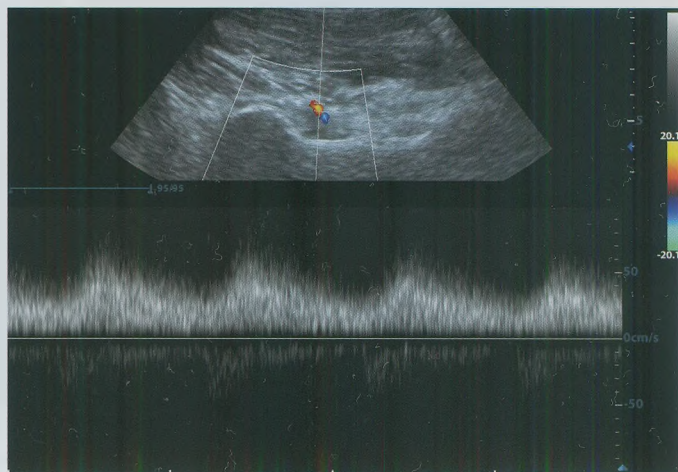
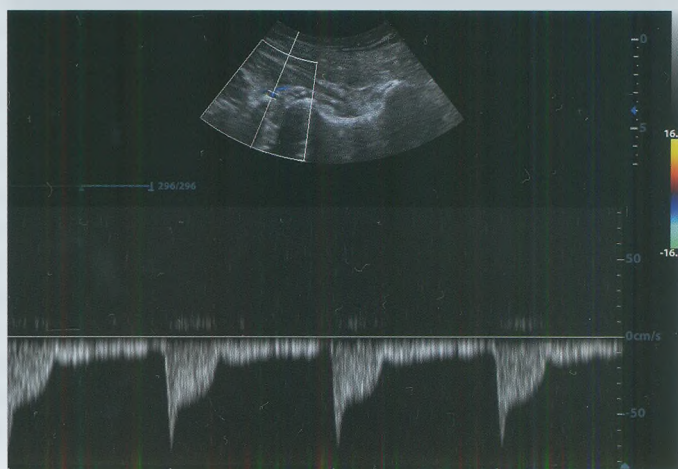


Рис. 4.13. Усиление кровотока по артерии круглой связки. Эхограмма, режим СИД.



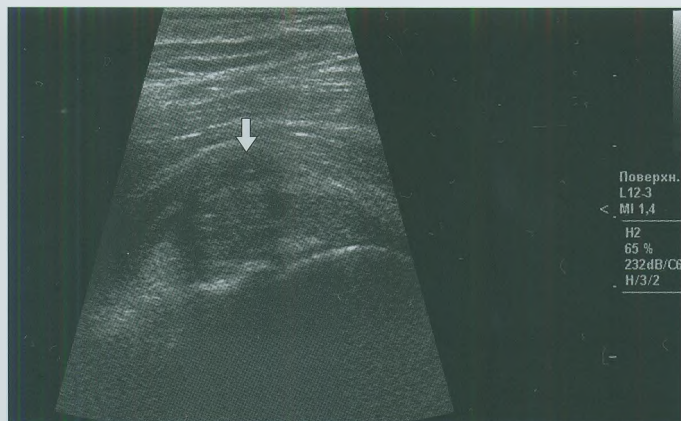


Рис. 4.14. Гипоэхогенное образование в полости сустава, вилондулярный синовит. Эхограмма, режим серой шкалы.

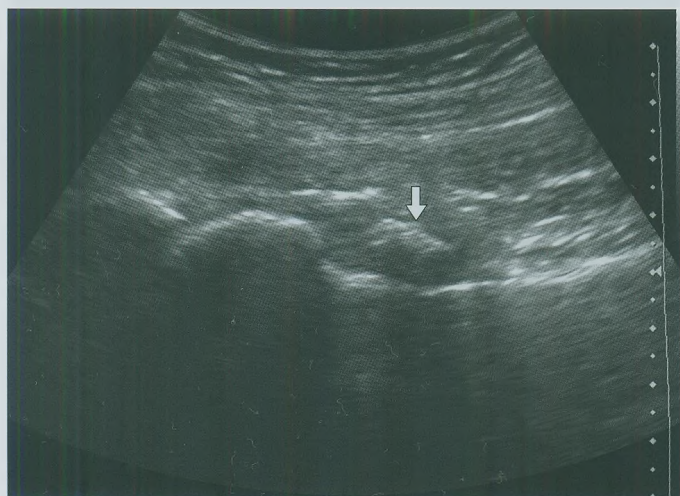
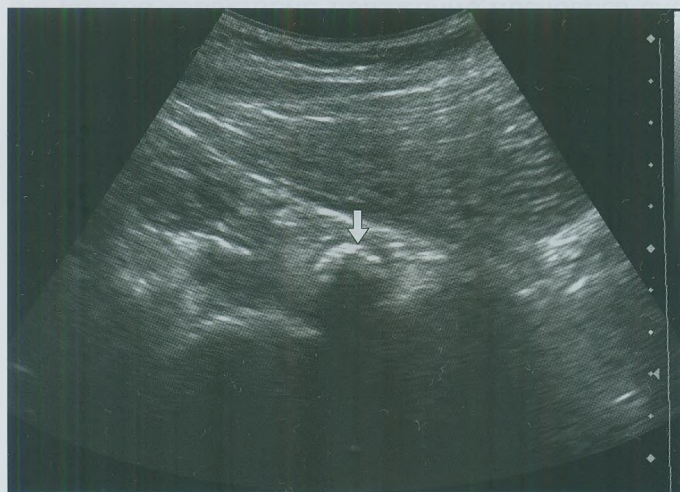


Рис. 4.15. Хондроматоз, гиперэхогенные внутрисуставные тела. Эхограммы, режим серой шкалы.



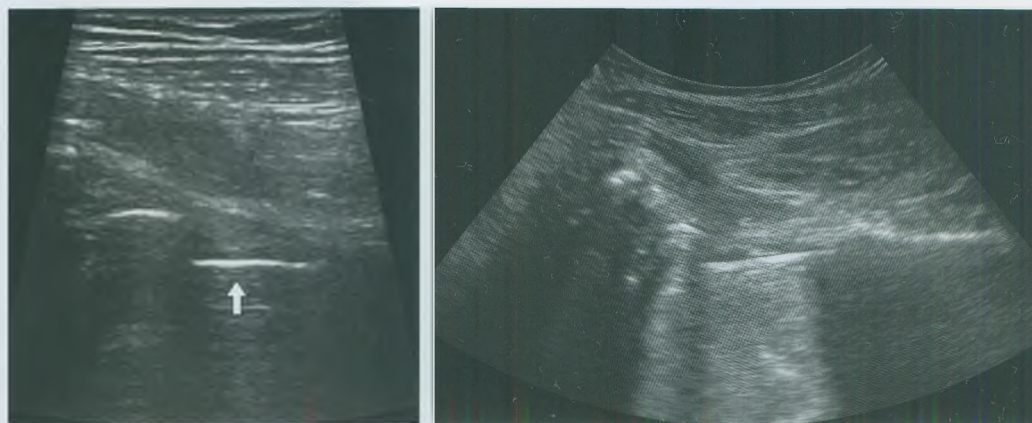


Рис. 4.16. Протезированный ТС, эффект реверберации от металлического сигнала (стрелка). Эхограммы, режим серой шкалы.

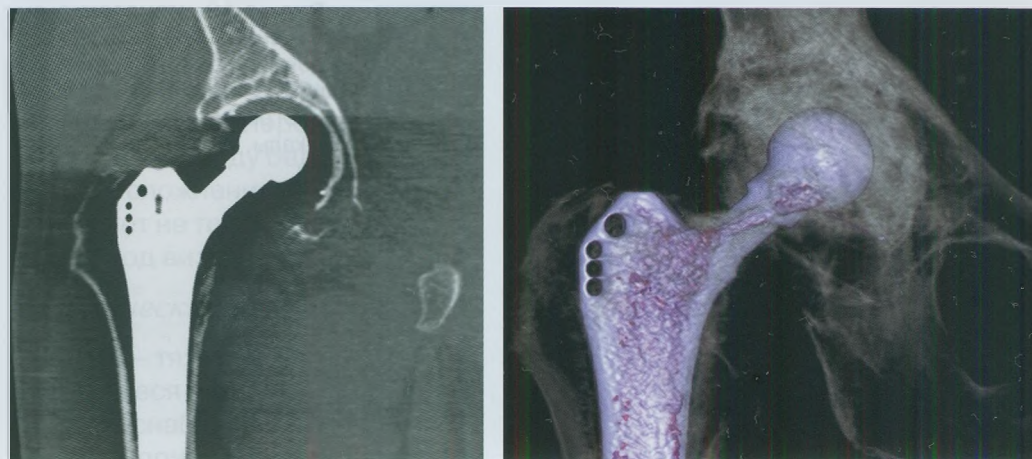


Рис. 4.17. Протезированный ТС. МСКТ, 3D-реконструкция изображения.

Опухолеподобным процессом считается и синовиальный хондроматоз, при котором в суставной полости находят гиперэхогенные образования костной плотности, округлой или овальной формы, чаще всего расположенные в капсулярно-шеечном пространстве и в нижних отделах суставной полости (рис. 4.15). Это также моноуставное заболевание неизвестной этиологии, характеризующееся метапластическими изменениями синовиальной оболочки с формированием в ее структуре хондроцитов и остеобластов. Кроме того, обызвествляются и обломки суставного хряща и костно-хрящевые секвестры при АНГБ.

Измерение капсулярно-шеечного пространства играет важную роль при исследовании пациентов после операции по эндопротезированию сустава, так как размеры псевдокапсулы могут значительно меняться (рис. 4.16, 4.17). В ближайший послеоперационный период после эндопротезирования обычно выполняется плановое продольное исследование ТС, причем



Рис. 4.18. Перелом бедренной кости в области ножки протеза. Эхограмма, режим серой шкалы.

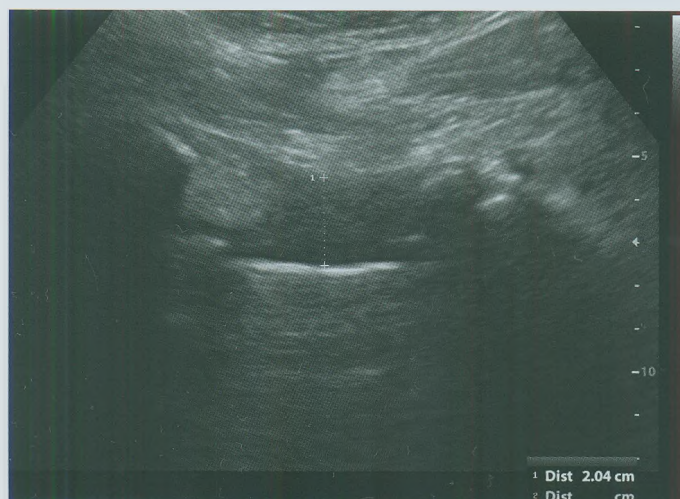
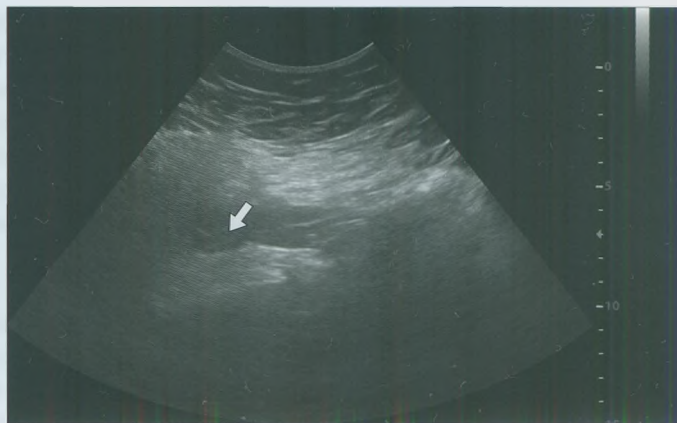


Рис. 4.19. Измерение выраженности выпота в псевдокапсуле по толщине слоя над шейкой протеза. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.20. Измерение толщины псевдокапсулы. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 4.21. Гематома (стрелка) в глубоком ягодичном пространстве. Эхограмма, режим серой шкалы.



необходимо провести сканирование бедренной кости на всем протяжении – иногда можно выявить перелом бедренной кости вблизи ножки протеза у пациентов с явлениями остеопороза (рис. 4.18). Из продольного доступа проводится оценка выпота вокруг протеза, толщины псеудокapsулы (рис. 4.19, 4.20). Нередко в послеоперационном периоде в околоуставных тканях или по ходу бедренной кости определяются гематомы или инфекционные осложнения по типу остеомиелита и абсцессов (рис. 4.21). УЗИ позволяет не только выявить жидкостное образование, но и провести аспирацию под визуальным контролем.

Асептический некроз головки бедренной кости

АНГБ – тяжелое дегенеративно-дистрофическое заболевание, характеризующееся нарушением процессов остеогенеза и резорбции, нарушением кровоснабжения и постепенной деформацией головки бедренной кости в местах приложения на нее наибольшей нагрузки. Особенностью данной патологии является то, что в большинстве случаев она поражает молодых работоспособных людей. Заболевание является наиболее частой причиной эндопротезирования ТС в раннем возрасте (Merle d'Aubigné R. et al., 1965).

АНГБ – частый исход травм ТС, особенно с нарушением целостности сосудов (перелом шейки бедренной кости, травматический вывих бедра), химио-, лучевой и гормонотерапии, заболеваний крови, печени, надпочечников, кессонной болезни, злоупотребления алкоголем и курением, метаболических остеопатий.

Большинство пациентов с АНГБ в течение первых трех лет приходят к операции эндопротезирования ТС (Mont M.A., Hungerford D.S., 1995; Bradshaw C. et al., 1997; Kim H.K., Su P.H., 2002; Bai-Liang Wang M.D. et al., 2008). Причем результаты эндопротезирования у больных с асептическим некрозом достоверно хуже, чем при идиопатическом коксартрозе (Saito S. et al., 1988; Friedl G. et al., 2009). Ни один из существующих методов консервативного лечения (физиотерапия, иглорефлексотерапия, антикоагу-

лянты) не предохраняет от деформации головки бедренной кости, а следовательно, не избавляет больного от необходимости оперативного лечения.

Известно, что консервативная терапия может быть эффективной лишь на ранних стадиях, до момента импрессионной деформации головки, после которого происходит резкое прогрессирование заболевания. Одной из ключевых проблем является отсутствие четкого алгоритма диагностики ранних стадий заболевания, до того момента когда нарушается сферичность головки.

Этиология и патогенез

Если причина травматических АНГБ не вызывает сомнения – ишемия головки бедренной кости вследствие механического нарушения целостности сосудов, то в патогенезе нетравматического АНГБ непосредственного повреждения артерий нет. Вследствие действия различных неблагоприятных факторов (алкоголь, глюкокортикоиды, курение и др.) угнетаются мезенхимальные стволовые клетки костного мозга, а также усиливается апоптоз остеобластов и остеоцитов. Активность остеокластов же, наоборот, повышается. Нарушается равновесие между костеобразованием и резорбцией. Костная ткань ослабляется, и возникает несоответствие прочности кости нагрузке на нее. Под нагрузкой появляются микропереломы трабекул головки бедренной кости, и из-за механического сдавления венозного русла возникает сначала венозный, а затем только артериальный стаз. Ишемия костной ткани усиливает некроз и резорбцию. Образуется порочный круг. Возникает импрессионный перелом головки, и развивается деформирующий коксартроз. Таким образом, по современным представлениям, ключевым моментом развития АНГБ является повышенная костная резорбция в очаге некроза (Bobchko W.P., Harris W.B., 1960; Kenzora J.E. et al., 1978; Steinberg M.E. et al., 1995; Kim H.K. et al., 2005; Yombi J.-C. et al., 2009).

Наиболее распространенной в России является рентгенологическая классификация АНГБ Ficat и Arlet (1980):

- 1-я стадия – нет изменений;
- 2-я стадия – диффузный склероз, кисты, чередующиеся очаги остеопороза и остеосклероза, возможно выявление тонкой субхондральной линии просветления (симптом «яичной скорлупы»);
- 3-я стадия – субхондральная импрессионная деформация головки бедренной кости;
- 4-я стадия – коллапс, выраженная деформация головки, отмечаются костные разрастания по краям вертлужной впадины, сужение суставной щели.

По классификации Ficat и Arlet ранними стадиями считаются 1-я и 2-я (а также стадия 0 в модификации 1985 г.). Ранними стадиями асептического некроза являются те этапы заболевания, на которых не выявляется деформация головки бедренной кости. Именно качественная диагностика заболевания на этих стадиях повышает шанс на эффективное лечение.

Несмотря на явные преимущества МРТ и в определенной степени рентгенографии, УЗИ также используется в выявлении ранних стадий асептиче-

Рис. 4.22. Исследование линейным датчиком на начальных стадиях асептического некроза (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

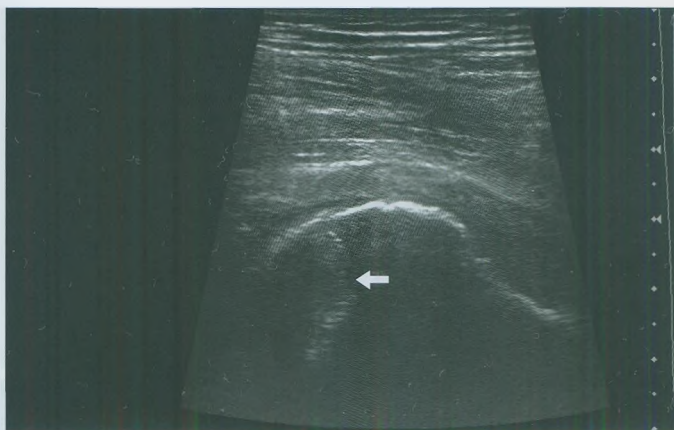


Рис. 4.23. Гиперэхогенная трещина (стрелка), ограничивающая зону некроза апикальных отделов головки бедренной кости. Эхограмма, режим серой шкалы.



ского некроза и благодаря своим скрининговым возможностям часто выявляет структурные изменения головки бедренной кости раньше других методов лучевой диагностики.

На ранних стадиях заболевания, как правило, всегда выявляется выпот в ТС, проявляющийся расширением капсулярно-шеечного пространства (рис. 4.22). Выпот в суставе может быть следствием как самого некроза головки, так и предшествующей патологии. Часто выпот в суставе сочетается с гиперплазией синовиальной оболочки, так как хронический воспалительный процесс в суставе характерен для АНГБ, а временной промежуток между начальными стадиями длится порядка 6 мес.

Вторым, уже специфичным ультразвуковым признаком начальных стадий АНГБ являются структурные изменения головки – появление дополнительных линейных отражений в зоне акустической тени, на различной глубине, как правило ориентированных вертикально к датчику (рис. 4.23). Кортикальный контур головки может быть ровным или прерывистым (рис. 4.24), с микрокистозными включениями субхондральной кости и микротре-

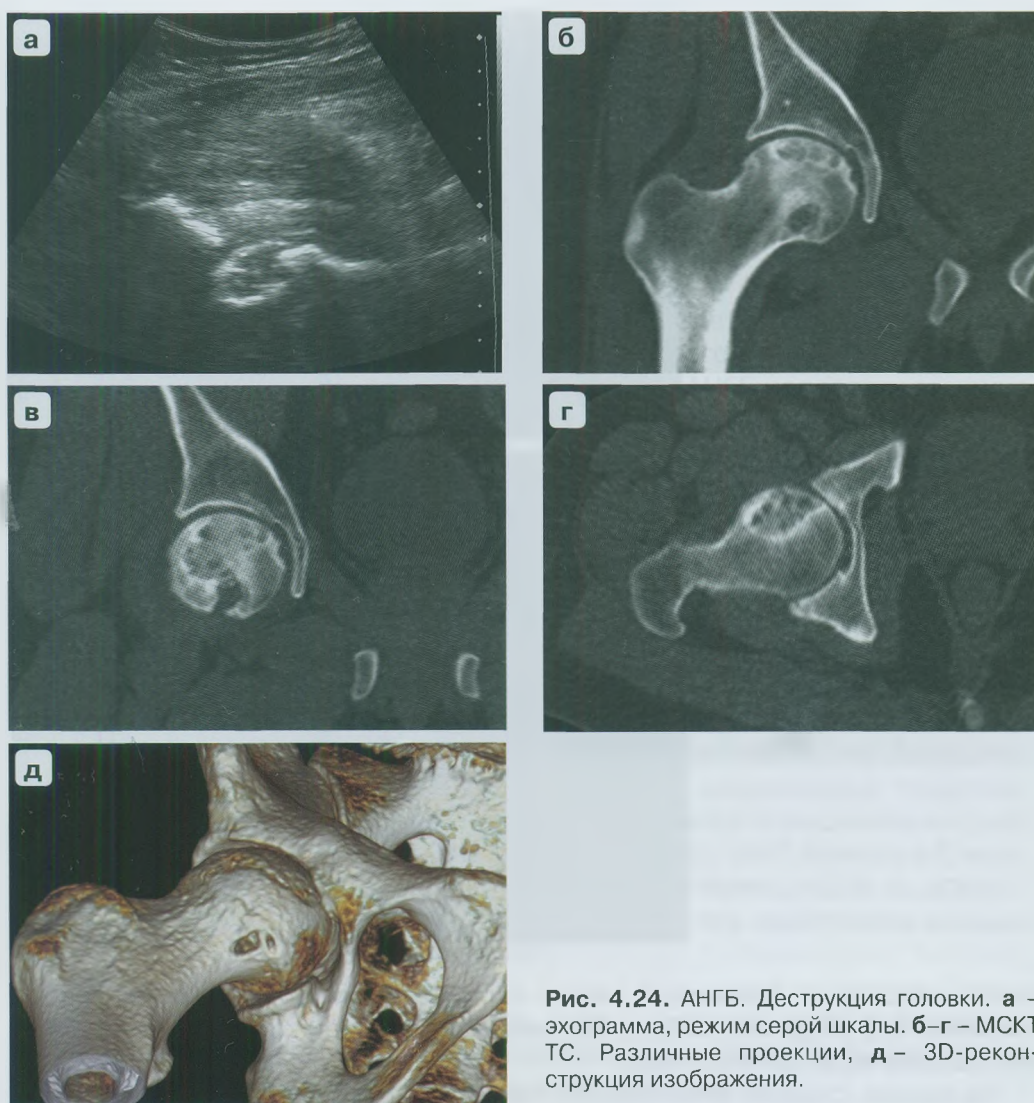


Рис. 4.24. АНГБ. Деструкция головки. а – эхограмма, режим серой шкалы. б–г – МСКТ ТС. Различные проекции, д – 3D-реконструкция изображения.

щинами. При этом на начальных стадиях заболевания характерно сохранение сферической формы головки. Импрессионный перелом зоны некроза проявляется нарушением сферичности головки в передней продольной проекции с ее уплощением, ступенчатой деформацией и обширными сливающимися эрозиями (рис. 4.25–4.27). В структуре головки часто определяются кистозные включения неправильной формы. Дальнейшие изменения в суставе, как правило, соответствуют развитию деформирующего остеоартроза в сочетании с деструктивными изменениями головки (рис. 4.28).

Движения в ТС при АНГБ ограничены, особенно на поздних стадиях, в связи с этим часто бывает невозможно оценить структурные изменения в медиальных проекциях, а следовательно, и уровень кровотока по меди-

Рис. 4.25. Импрессионный перелом (стрелка) в зоне некроза. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.26. Импрессионный перелом (стрелка) в зоне асептического некроза, сравнение с контралатеральными отделами. Эхограмма, режим серой шкалы.

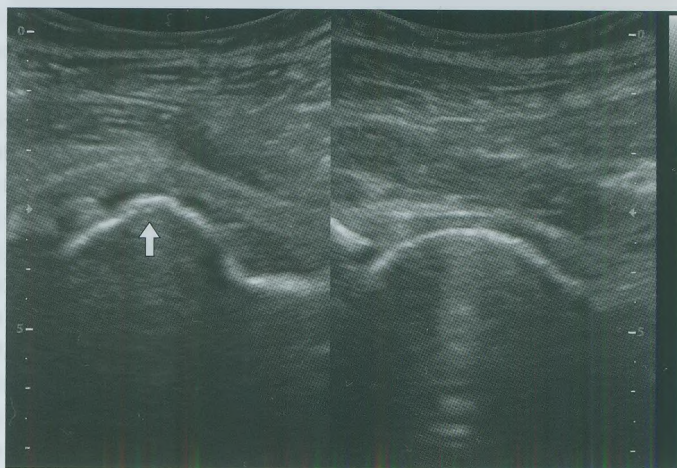
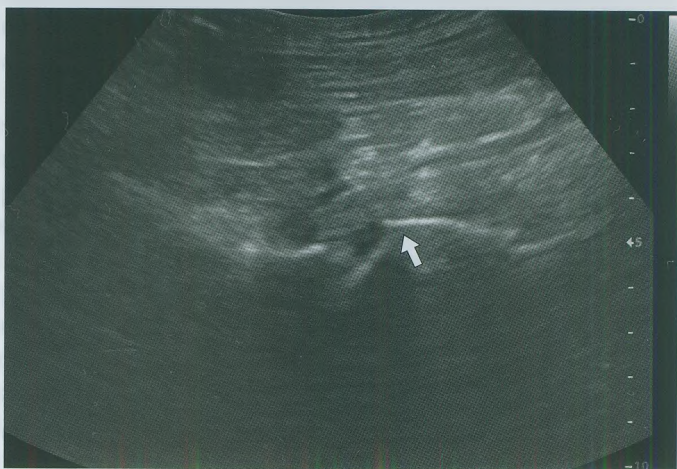


Рис. 4.27. Импрессионный перелом (стрелка) в латеральной проекции. Эхограмма, режим серой шкалы.



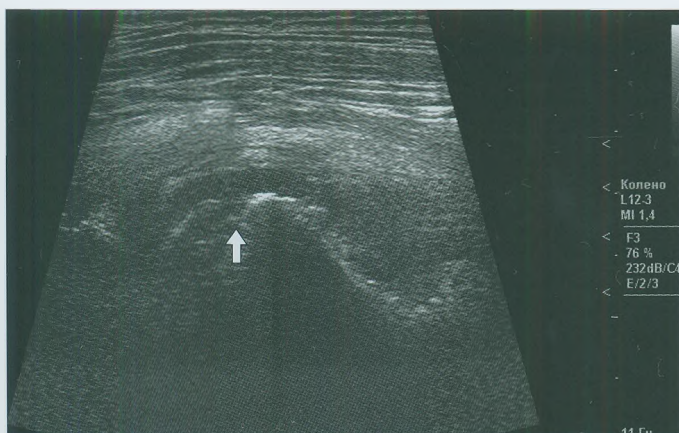


Рис. 4.28. Обширная деструкция головки бедренной кости (стрелка) на 3-й стадии асептического некроза. Эхограмма, режим серой шкалы.

альной огибающей артерии. В тех случаях, когда это удастся, кровоток чаще всего усилен, что отражает скорее выраженность воспалительной реакции в суставной полости, чем уровень кровоснабжения головки. Это также подтверждает теорию первичного поражения именно микроциркуляторного уровня, а не магистральных ветвей.

Изменения околосуставных тканей при АНГБ часто проявляются в виде повышения эхогенности и уплотнения мышц, главным образом ягодичных, с утратой типичного фибриллярного рисунка и развитием их атрофии.

Не стоит забывать и о других причинах костной деструкции в проксимальных отделах бедренной кости, например травматических и патологических переломах, опухолевой патологии и туберкулезе. Переломы головки бедренной кости встречаются редко, так как относятся к высокоэнергетической травме. При субкапитальных переломах (рис. 4.29, 4.30) без смещения, встречающихся гораздо чаще, характерно наличие кортикальной деструкции в области перехода головки в шейку, без признаков импрессионной деформации апикальных отделов.

Остеолитическая остеосаркома часто поражает область большого и малого вертелов, то есть зону метафиза, и характеризуется грубой и прогрессирующей очаговой кортикальной деструкцией, которая практически никогда не распространяется на шейку и головку (рис. 4.31). Характерным признаком остеосаркомы является формирование периостальных козырьков Кодмэна. В большинстве случаев на УЗИ выявляется и мягкотканый компонент опухоли в виде гипоэхогенного образования неправильной формы с множественными гиперэхогенными включениями.

В кости ТС также метастазируют опухоли почки, щитовидной, молочной и предстательной желез, опухоли легкого. Доброкачественные опухоли, в частности хондрома и хондробластома, практически никогда не приводят к деструкции кортикального слоя, но часто переходят через ростковую зону эпифизов. Костная киста, иногда визуализируемая на УЗИ при поверхностном расположении, также не приводит к деструкции кортикального слоя и характеризуется однородным анэхогенным выпотом (рис. 4.32).

Рис. 4.29. Кортикальная деструкция головки (стрелка) при субкапитальном переломе. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.30. Мелкий костный осколок (отмечено маркерами) в полости сустава при субкапитальном переломе (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

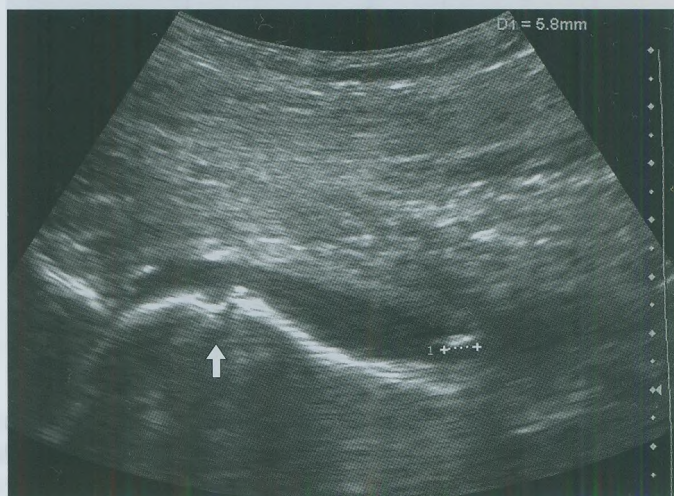
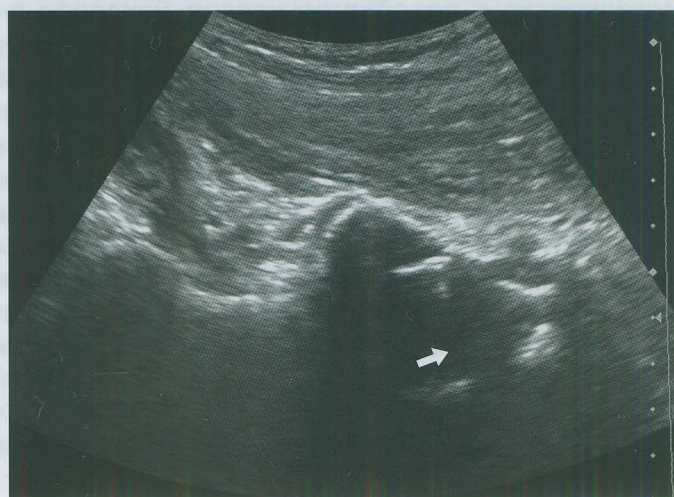


Рис. 4.31. Остеолитическая остеосаркома в области малого вертела. Эхограмма, режим серой шкалы.



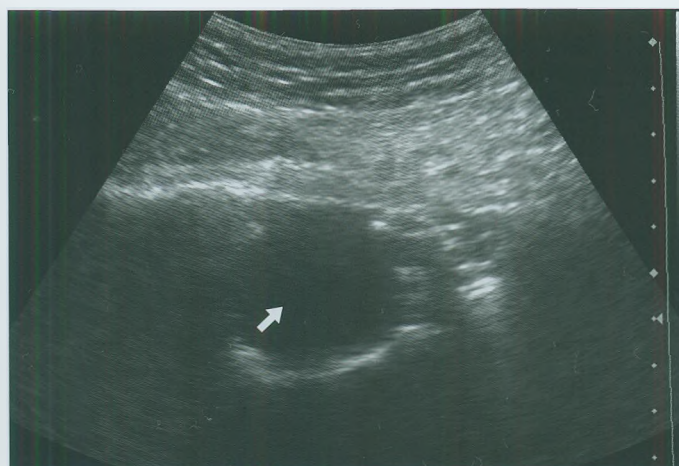


Рис. 4.32. Костная киста. Эхограмма, режим серой шкалы.

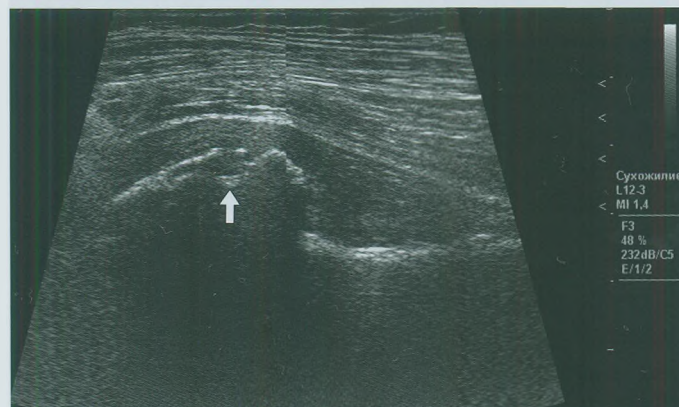


Рис. 4.33. Деструкция головки при туберкулезе. Эхограмма, режим серой шкалы.

Часто в области ТС встречается остеоид-остеома, проявляющаяся в виде деформации контура кости наподобие бугорка или гиперостоза, с умеренно неровными контурами и часто с приостальной реакцией, но без признаков кортикальной деструкции.

Поражение ТС при туберкулезе у взрослых встречается редко, но структурные изменения, выявляемые на УЗИ, напоминают таковые при АНГБ, в частности обширные зоны деструкции головки с явлениями хронического пролиферативного синовита (рис. 4.33, 4.34). Начальный костный туберкулезный очаг располагается либо в верхней стенке вертлужной впадины, над головкой бедра, либо в головке или шейке бедра. Небольшой околоуставной очаг может долго оставаться клинически скрытым. По мере увеличения размеров развиваются собственно кортикальная деструкция и инфицирование суставной полости. Разрастающиеся грануляции разрушают суставную сумку, суставные хрящи и в большей или меньшей степени продолжают разрушать кость. Развивается процесс, носящий название фунгозного остеоартрита.

В конце концов в процесс вовлекается как вертлужная впадина, так и головка и шейка бедра. Фунгозный остеоартрит сопровождается образо-

Рис. 4.34. Деструкция головки при туберкулезе. Эхограмма, режим серой шкалы.

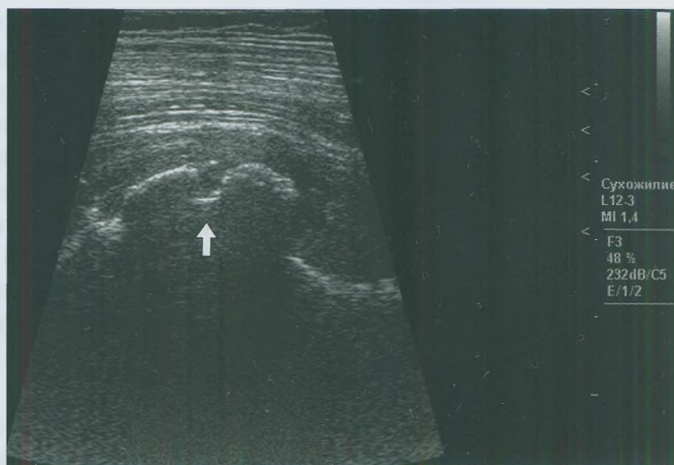


Рис. 4.35. Холодный натечник при туберкулезе. Эхограмма, режим серой шкалы.



ванием секвестров и скоплением туберкулезного гноя. Гнойник вскрывается наружу и оставляет свищ, не склонный к заживлению. Самопроизвольно гнойники вскрываются на передней поверхности бедра в скарповском треугольнике или вбок от прямой мышцы бедра, реже сзади под ягодичной складкой. При благоприятном течении болезни свищи не образуются.

Вследствие разрушения кости деформируются вертлужная впадина и суставный конец бедра. Иногда полностью разрушается головка. Деформация ведет к смещению, а после разрушения суставной сумки и связочного аппарата – к патологическому вывиху бедра.

В отличие от АНГБ явления артрита выражены в гораздо большей степени, с массивной пролиферацией синовиальной оболочки и, как правило, сочетаются с общей интоксикацией пациента (см. рис. 4.33, 4.34). Кроме того, выявление скоплений гноя в околосуставных тканях, особенно в сочетании с образованием свищей, – явный признак туберкулезного коксита. Характерный признак холодных натечников при туберкулезе – слабая выраженность перифокального отечно-инфильтративно-воспалительного компонента (рис. 4.35).

Бедренно-вертлужный импинджмент-синдром

Синдром бедренно-вертлужного соударения (*femoroacetabular impingement*) в последнее время рассматривается как одна из причин развития раннего остеоартроза ТС. Причина возникновения импинджмента – аномальное строение головки и вертлужной впадины, приводящее к нарушению их взаимодействия, патологическому столкновению при движениях в суставе, особенно при сгибании и отведении, что приводит к разрушению хрящевой губы и гиалинового хряща суставной поверхности бедренной кости, а также возникновению болей в суставе (Ganz R. et al., 2003).

Выделяют три типа импинджмент-синдрома (рис. 4.36):

- кэм-импинджмент;
- пинсер-импинджмент;
- смешанный вариант.

Кэм-импинджмент (от англ. *cam* – кулачковый механизм), или кулачковый тип, развивается при аномальном нарушении сферичности головки бедренной кости, с формированием более пологого перехода головки бедренной кости в шейку бедренной кости, что можно описать как выступ или бугорок (рис. 4.37–4.39). При сгибании в ТС этот выступ сдавливает вертлужную губу и на относительно большой площади. При этом выступ толкает губу наружу, отрывая ее от подлежащего хряща вертлужной впадины. Предрасполагающими факторами являются эллипсовидная форма головки бедренной кости, выступающее соединение головки и шейки бедренной кости, а приобретенными – эпифизеолиз, болезнь Пертеса, АНГБ. Кулачковый тип характерен для мужчин молодого возраста.

Пинсер-импинджмент (от англ. *pincer* – щипцы), или ацетабулярный тип, развивается при чрезмерном покрытии головки вертлужной впадиной. В случае глубокого положения головки в вертлужной впадине происходит слишком сильное покрытие головки вертлужной губой, которая может даже заворачиваться внутрь при движениях. Ацетабулярный тип чаще возникает у женщин среднего возраста. Предрасполагающими факторами являются *coxa profunda*, ретроверсия вертлужной впадины (как проявление дисплазии), а приобретенными – протрузия дна вертлужной впадины, выступающий передневерхний край вертлужной впадины, ретроверсия вертлужной впадины (как последствие травмы).

Кроме того, пинсер-импинджменту способствует и ретроверсия вертлужной впадины (избыточный наклон кзади, в норме вертлужная впадина наклонена кпереди на 10–15°).

Третий вариант – комбинация 1-го и 2-го (Ganz R. et al., 2003; Pulido L., Parvizi J., 2007). Аномальный контакт между головкой, шейкой и передним краем вертлужной впадины приводит к компрессии и разрывам суставной губы, отслойке гиалинового хряща как самой вертлужной впадины, так и краевых отделов головки (Leunig M. et al., 2000; Ganz R. et al., 2008). В дальнейшем постоянная микротравматизация соударяющихся структур приводит к развитию раннего остеоартроза (Martino F. et al., 2006).

Распространенность аномалий строения ТС, приводящих к развитию импинджмент-синдрома, достаточно высока. Так, основываясь на МРТ-

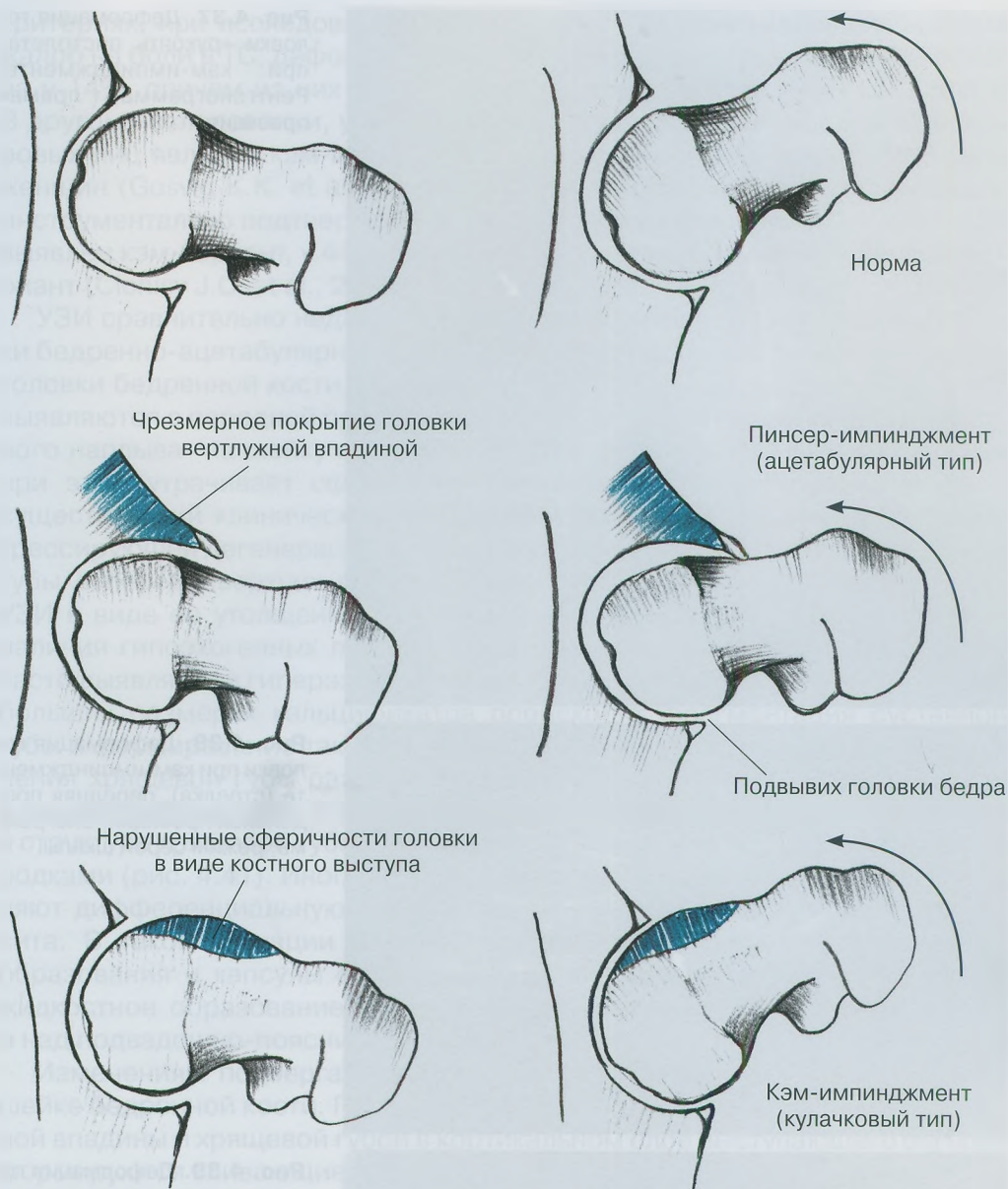


Рис. 4.36. Варианты бедренно-ацетабулярного импинджмент-синдрома. Схема.

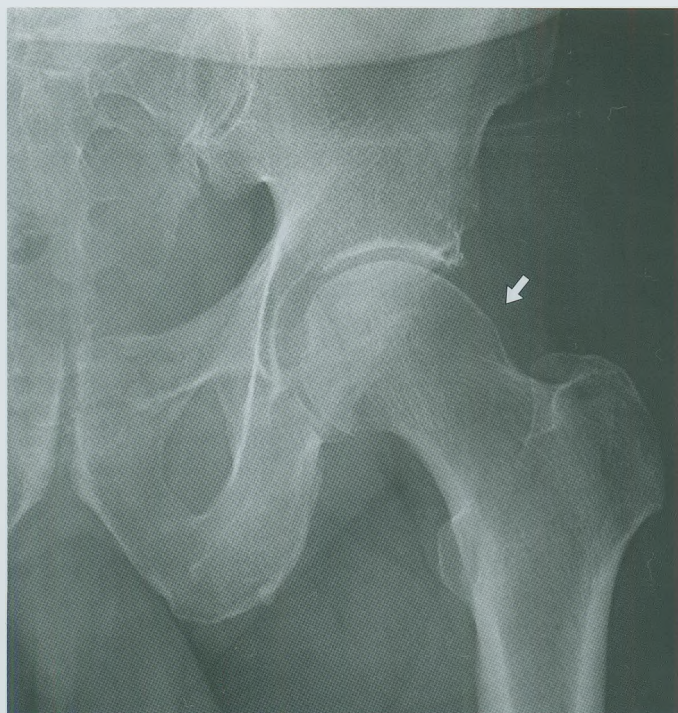


Рис. 4.37. Деформация головки «рукоять пистолета» при кэм-импинджменте. Рентгенограмма, прямая проекция.



Рис. 4.38. Деформация головки при кэм-импинджменте (стрелка), передняя продольная проекция. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.39. Деформация головки при кэм-импинджменте (стрелка), передняя продольная проекция. Эхограмма, режим серой шкалы.

критериях, при исследовании 200 пациентов, не предъявлявших никаких жалоб на боли в ТС, деформация по типу кэм-импинджмента была выявлена у 14%, причем из них 79% составляли мужчины (Hack K. et al., 2010). В другом исследовании, уже по данным рентгенографии, среди 3620 здоровых лиц явления кэм-импинджмента выявлены у 19,6% мужчин и 5,2% женщин (Gosvig K.K. et al., 2007, 2010). Среди пациентов с клинически и инструментально подтвержденным импинджмент-синдромом у 47,6% был выявлен кэм-вариант, у 44,5% – смешанный вариант и у 7,9% – пинсер-вариант (Clohisy J.C. et al., 2014).

УЗИ сравнительно недавно стало использоваться как метод диагностики бедренно-ацетабулярного импинджмент-синдрома. Изменения контура головки бедренной кости, характерные для кэм-импинджмента, отчетливо выявляются в передней продольной проекции в виде своеобразного «костного наплыва» на шейку со стороны головки (см. рис. 4.38, 4.39). Головка при этом утрачивает сферичность, а шейка укорачивается. Длительно существующий клинически значимый кэм-импинджмент приводит к прогрессирующей дегенерации суставных структур и прежде всего хрящевой губы в передневерхних отделах. Изменения последней проявляются на УЗИ в виде ее утолщения, снижения эхогенности, деформации контура, наличия гипэхогенных линейных участков расслоения и разрыва. Также часто выявляются гиперэхогенные участки кальцификации (рис. 4.40). При больших размерах кальцификатов происходят фрагментация суставной губы и формирование так называемой *os acetabuli*. Дегенеративные изменения хрящевой губы развиваются также по типу формирования гигром и ганглионарных кист в виде анэхогенных образований, расположенных в структуре хрящевой губы, за ее пределами, с плотной капсулой и перегородками (рис. 4.41). Иногда размеры кист настолько большие, что затрудняют дифференциальную диагностику от подвздошно-гребешкового бурсита. В такой ситуации важно выяснить взаимоотношение кистозного образования и капсулы сустава. При подвздошно-гребешковом бурсите жидкостное образование полностью расположено над капсулой сустава и над подвздошно-поясничной связкой.

Изменениям подвергается и участок патологического возвышения на шейке бедренной кости. При постоянном его соударении с краем вертлужной впадины и хрящевой губой в кортикальном слое выступающего бугорка формируются сливающиеся микрокистозные включения, называемые бамперными кистами (рис. 4.42, 4.43). Чаще всего размер этих образований небольшой, порядка 2–3 мм, так как зоны костной деструкции замещаются формирующейся костной тканью, что приводит к гиперостозу зоны импинджмента и усугубляет патологический процесс. Развитие костных разрастаний в области соударения является признаком вторичного остеоартроза, при этом растущие краевые разрастания вертлужной впадины усугубляют явления импинджмента и приводят к формированию его смешанного варианта (рис. 4.44).

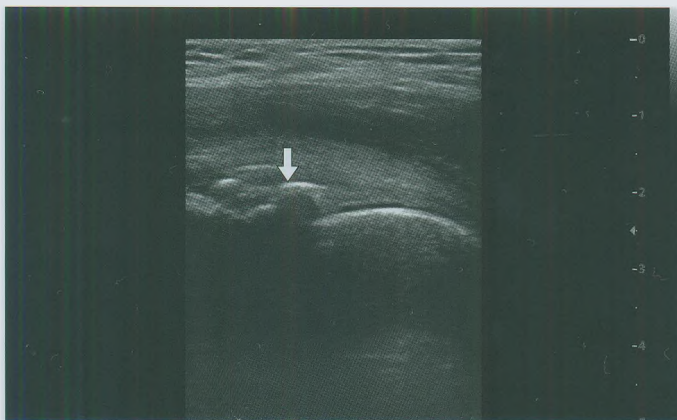


Рис. 4.40. Дегенеративные изменения хрящевой губы, кальциноз (стрелка) при кэм-импинджменте. Эхограмма, режим серой шкалы.

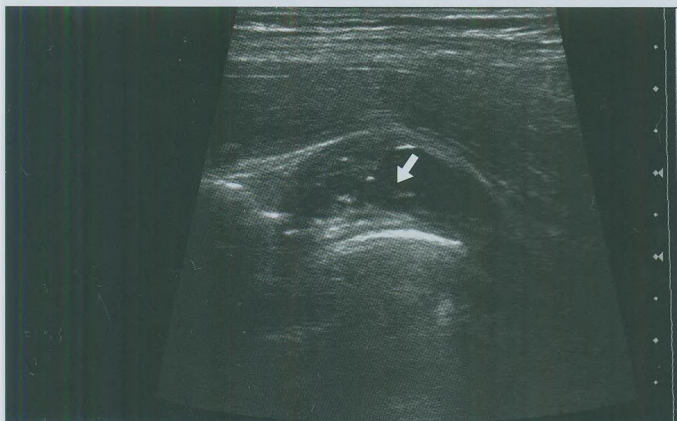


Рис. 4.41. Киста хрящевой губы (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

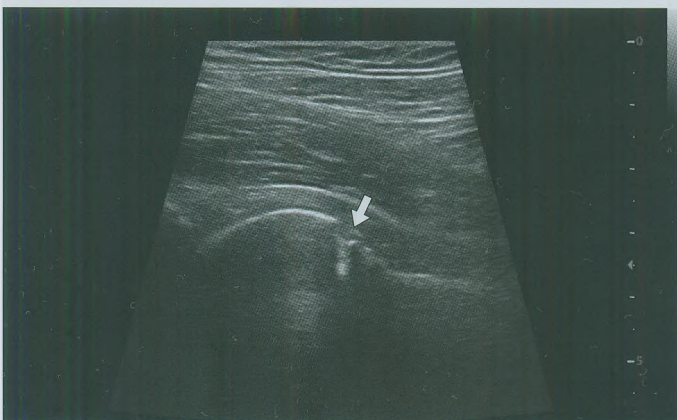


Рис. 4.42. «Бамперные» кисты головки – дефекты кортикального слоя, формирующиеся в зоне соударения с передним краем вертлужной впадины. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 4.43. «Бамперные» кисты головки – дефекты кортикального слоя, формирующиеся в зоне соударения с передним краем вертлужной впадины (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

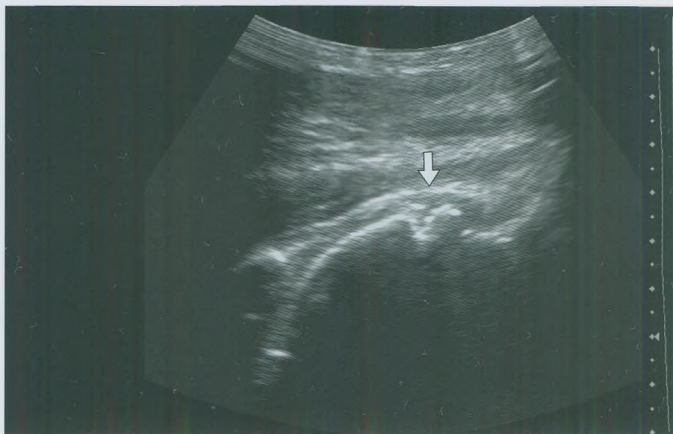
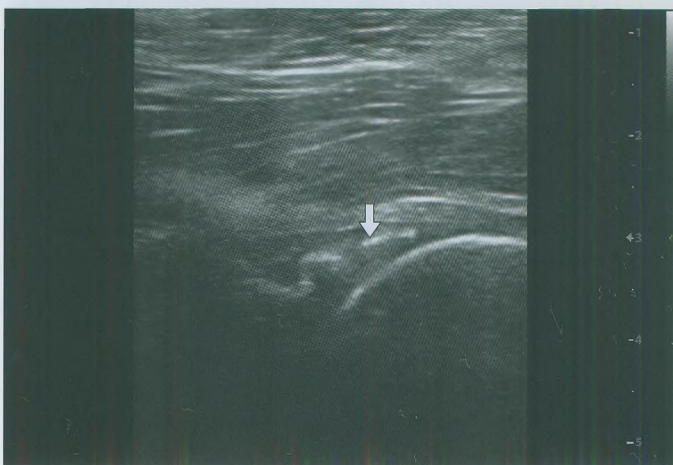


Рис. 4.44. Пинсер-компонент импинджмент-синдрома при формировании смешанного (третьего) типа вследствие прогрессирующих дегенеративных изменений и кальцификации хрящевой губы (стрелка) с увеличением ее размеров. Эхограмма, режим серой шкалы.



Изолированный пинсер-импинджмент встречается гораздо реже, как правило в суставах с явным диспластическим фоном (рис. 4.45). При этом если в норме в переднем продольном доступе акустическая тень переднего края вертлужной впадины вместе с хрящевой губой перекрывает от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ передней полуокружности головки, то при ретроверсии вертлужной впадины или при *coxa profunda* перекрытие составляет от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$, а иногда и больше (рис. 4.46). Ацетабулярный импинджмент возникает и при гипертрофии переднего края хрящевой губы, а также при недоразвитии головки бедренной кости. Как правило, видимая часть головки в переднем продольном доступе меньше 25 мм у женщин и 28 мм у мужчин является значимой. Врожденная гипертрофия хрящевой губы проявляется в виде значительного увеличения ее размеров, с явлениями дегенерации на различных стадиях: эхогенность фиброзного хряща, как правило, снижена, контур неровный, структура неоднородна с мелкокистозными включениями и гипозоногенными зонами фрагментации (4.47–4.49).

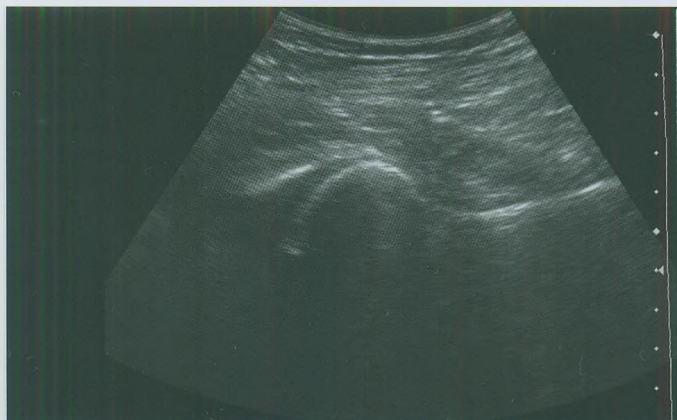


Рис. 4.45. Пинсер-импинджмент при дисплазии головки бедренной кости – головка уменьшена в размерах с характерным нарушением сферичности. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 4.46. Пинсер-импинджмент при ретроверсии вертлужной впадины и соха profunda – уменьшение размеров видимой части головки. Эхограмма, режим серой шкалы.

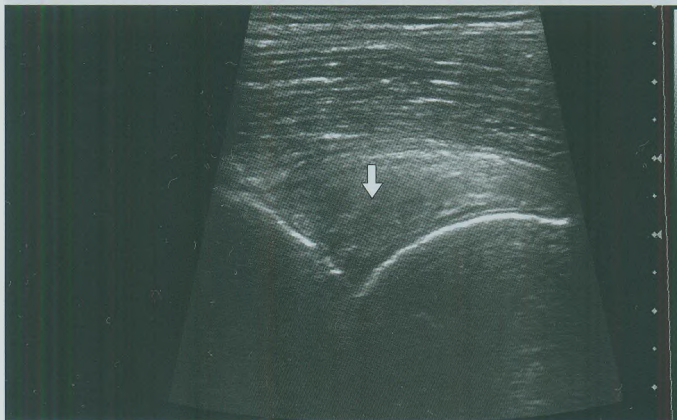


Рис. 4.47. Гипертрофия хрящевой губы (стрелка) при дисплазии ТС с формированием пинсер-импинджмента. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 4.48. Гипертрофия хрящевой губы с кистозными изменениями (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

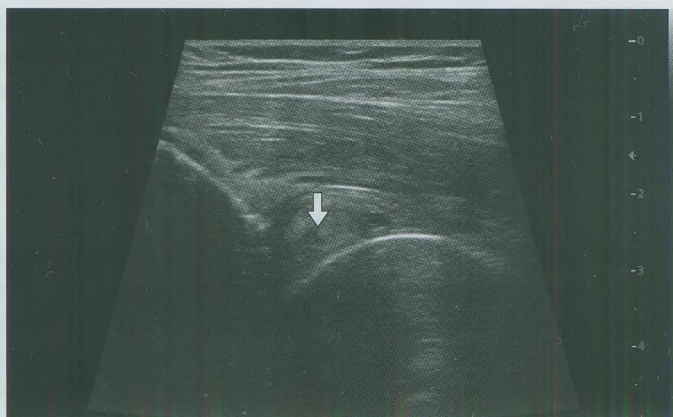
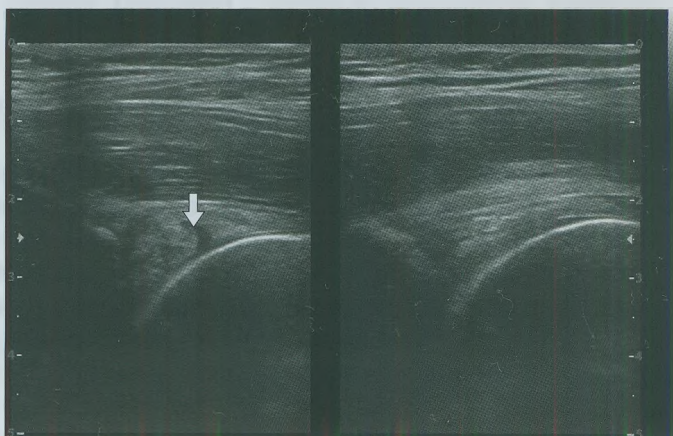


Рис. 4.49. Разрыв гипертрофированной хрящевой губы в виде гипозоногенного дефекта в зоне соударения (стрелка). Сравнение с контралатеральным неизмененным суставом. Эхограмма, режим серой шкалы.



ПРОТОКОЛ (примерный)
ультразвукового исследования измененного
тазобедренного сустава

Ф.И.О. П-ва А.И. Возраст 66 л.

Амб. Дата: 16.12.15

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента:

Ультразвуковой прибор:

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ: целостность мышц, окружающих сустав (передней группы – четырехглавой, портняжной, гребенчатой, медиальной группы – тонкой, большой, короткой и длинной приводящих, глубокой группы – подвздошной, поясничной, подвздошно-поясничной, задней группы – полуперепончатой, полусухожильной, двуглавой мышцы бедра, латеральной группы – мышцы, напрягающей широкую фасцию бедра, илиотибиальный тракт, ягодичной области – большой, малой, средней ягодичных, грушевидной) не нарушена.

Подвздошно-бедренная связка не изменена.

Подвздошно-гребешковая, вертельная, седалищно-ягодичная сумки не визуализируются.

Контур головки бедренной кости неровный, деформирован за счет массивных краевых разрастаний с уплощением суставной поверхности и резкой ступенчатой деформацией перехода в шейку, высотой до 5 мм.

Контур шейки ровный, шейка умеренно укорочена.

Контур краев вертлужной впадины неровный, акустическая тень экранирует не более $\frac{1}{3}$ полуокружности головки.

Гиалиновый хрящ резко истончен, неровный, прослеживается фрагментарно.

Структура хрящевой губы в передних отделах выраженно неоднородна с участками кальцификации.

Контур большого вертела неровный, четкий, структура сухожилий малой, средней ягодичных и грушевидной мышц не изменена.

Контур малого вертела ровный, четкий, структура сухожилия подвздошно-поясничной мышцы в области прикрепления не изменена.

Контур седалищного бугра ровный, четкий, структура сухожилий полуперепончатой мышцы и двуглавой мышцы не изменена.

Количество внутрисуставной жидкости увеличено, капсулярно-шеечное пространство 9 мм, синовиальная оболочка утолщена с элементами ворсин.

Кровоток по медиальной огибающей бедренную кость артерии резистентный, не усилен.

Седалищный нерв в доступных локациях отделах подгрушевидного пространства и дистальнее не утолщен, с четким ровным контуром, повышенной эхогенности, фасцикулярная структура сохранена.

Заключение: ультразвуковые признаки деформирующего коксартроза. Хронический синовит.

Врач:

Глава 5

Патологические нетравматические изменения околосуставных тканей

Вертельная энтезопатия, трохантерит, вертельный бурсит

Боли в области большого вертела – частая причина обращения к клиническим специалистам и большая диагностическая проблема для последних. Помимо радикулярного синдрома, патологии седалищного нерва, иррадиации в область большого вертела при патологии наружного кожного нерва бедра, боль провоцируют и воспалительно-дегенеративные изменения малой и средней ягодичных мышц, воспаление вертельной сумки и широкой фасции бедра. УЗИ традиционно является методом выбора при обследовании пациентов с болями в вертельной области.

Наиболее частую причину болевого синдрома составляют патологические дегенеративные и воспалительные изменения сухожилий малой и средней ягодичных мышц в области их прикрепления к вертелу с перистальной реакцией. Это патологическое состояние носит название «трохантерит». Основные ультразвуковые признаки тендинопатии – снижение эхогенности и утолщение энтезов, с неоднородностью структуры, нечетким контуром за счет отека сухожилий и окружающей клетчатки (рис. 5.1, 5.2), иногда с цветовыми пятнами кровотока в доплеровских режимах (Iagnosso A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007) и с усилением микроциркуляции при КУУЗИ (рис. 5.3, 5.4). Неровный, слоистый контур большого вертела, гиперэхогенные участки кальцификации в структуре энтезов и надкостницы также служат признаками трохантерита (Bianchi S., Martinoli C., 2007). Кроме того, больные жалуются на болезненность при компрессии датчиком и достаточно четко указывают на область большого вертела при предъявлении жалоб.

Помимо изменений сухожилий в симптомокомплекс трохантерита входит и воспаление вертельной сумки (рис. 5.5, 5.6). Вертельная сумка располагается в области прикрепления сухожилий малой и средней ягодичных мышц к большому вертелу, большей частью под сухожилиями. Отдельные



Рис. 5.1. Трохантерит, утолщенное гипоэхогенное сухожилие (стрелка) средней ягодичной мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.

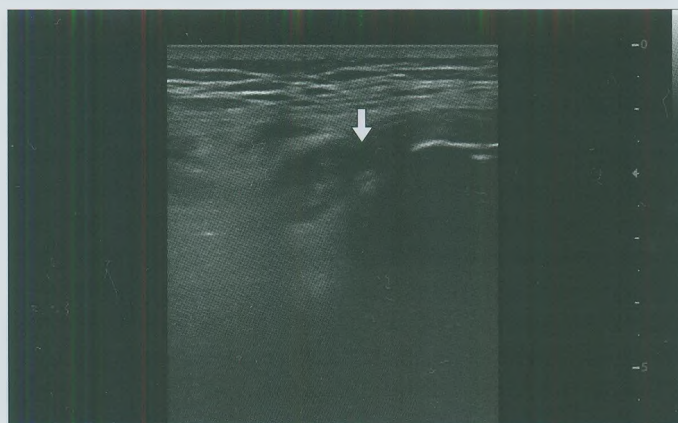


Рис. 5.2. Трохантерит, утолщенное гипоэхогенное сухожилие (стрелка) средней ягодичной мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.

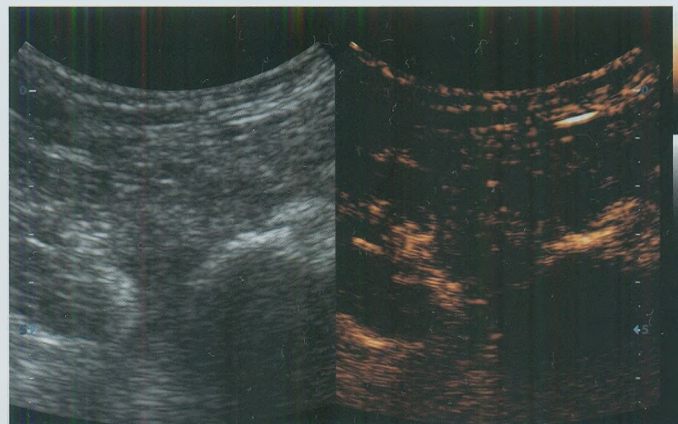


Рис. 5.3. Тот же пациент. КУУЗИ. Начало накопления контрастного препарата в зоне воспалительной инфильтрации. Эхограмма.

Рис. 5.4. Тот же пациент. КУУЗИ. Выраженное накопление контрастного препарата в зоне воспалительной инфильтрации. Усиление микроваскуляризации в области поражения при трохантерите. Эхограмма.

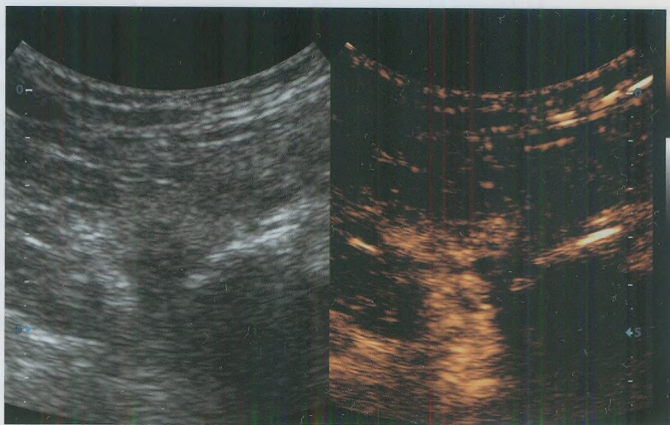


Рис. 5.5. Трохантерит в сочетании с вертельным бурситом – сумка лоцируется под воспаленным энтезом (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

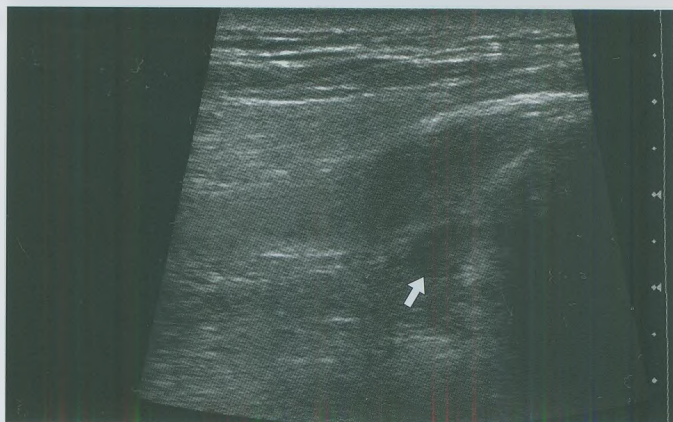
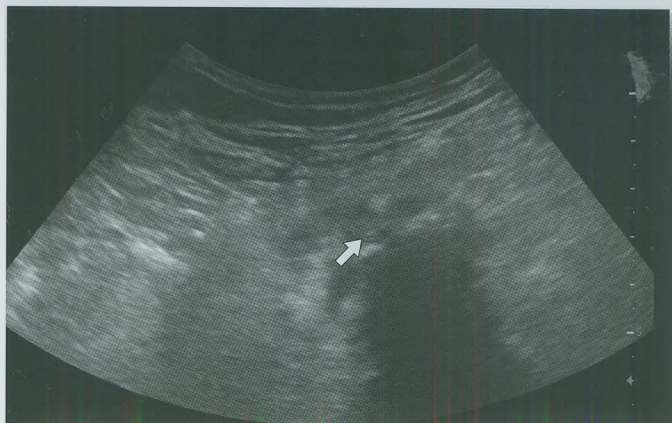


Рис. 5.6. Трохантерит в сочетании с бурситом (стрелка), отек и повышение эхогенности окружающей клетчатки. Эхограмма, режим серой шкалы.



карманы сумки могут располагаться и между пучками сухожилий, а также над сухожилиями, под поверхностной фасцией. Скопления жидкости в вертельной сумке достаточно полиморфны, в зависимости от вовлечения в воспалительный процесс одной или нескольких вертельных сумок – от небольших гипэхогенных прослоек между большим вертелом и сухожилием малой ягодичной мышцы (рис. 5.7) до массивных жидкостных образований, распространяющихся между сухожилиями, под большой ягодичной мышцей, в сторону подгрушевидного пространства и под поверхностную фасцию (рис. 5.8–5.11). Часто хронические вертельные бурситы характеризуются неоднородностью выпота, множественными перегородками и толстыми стенками.

В недавно опубликованном исследовании чувствительность УЗИ в выявлении патологических изменений в вертельной области составила 79%, положительный предсказательный результат – 100% относительно хирургических и гистологических находок (Fearon A.M. et al., 2010).

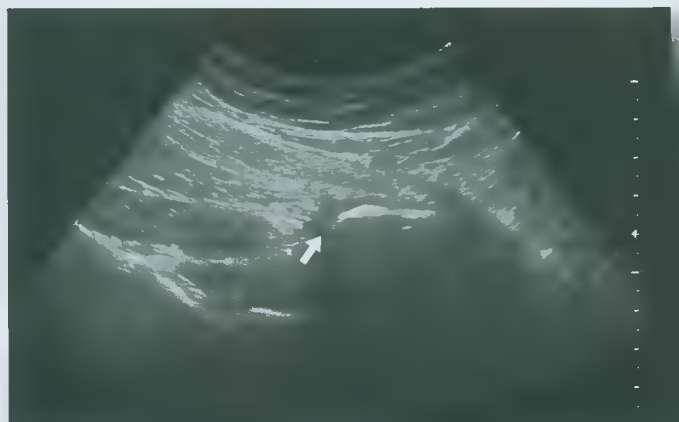


Рис. 5.7. Небольшой выпот в вертельной сумке. Структура сухожилий малой и средней ягодичных мышц не изменена. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 5.8. Вертельный бурсит, продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 5.9. Вертельный бурсит, продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

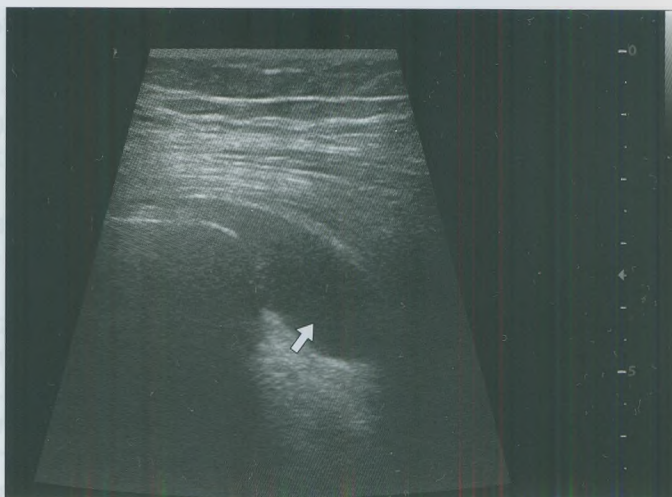


Рис. 5.10. Вертельный бурсит, продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

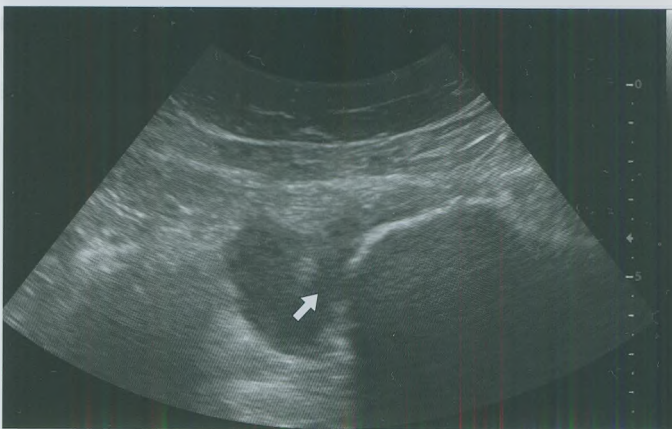


Рис. 5.11. Вертельный бурсит, поперечное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.



Бурсит подвздошно-поясничной сумки, бурсит седалищно-ягодичной сумки

Подвздошно-поясничная, или **подвздошно-гребешковая** сумка расположена между подвздошно-поясничной мышцей и гребешковой мышцей, под сосудистым пучком в месте его выхода из сосудистой лакуны паховой связки (рис. 5.12).

Основные ультразвуковые признаки бурсита – визуализация осумкованного скопления жидкости в проекции сумки, под сосудистым пучком (рис. 5.13), с плотными, часто утолщенными стенками (Iagnocco A. et al., 2006). В отличие от ганглионарных кист хрящевой губы (рис. 5.14) патологическое скопление жидкости в сумке определяется над капсулой сустава и над подвздошно-бедренной связкой (см. рис. 5.12, 5.15). При ревматоидном артрите стенки сумки могут подвергаться значительной грануляционной гиперплазии с формированием паннуса, похожего на солидное новообразование (Bianchi S., Martinoli C., 2007), что приводит к соответствующей гипердиагностике (рис. 5.16). Подобная клиническая ситуация в виде мягкотканного гипоехогенного солидного образования может встречаться при пигментном вилонодулярном синовите, иногда поражающем полость сумки. Положение усугубляется тем, что не всегда получается выявить уси-

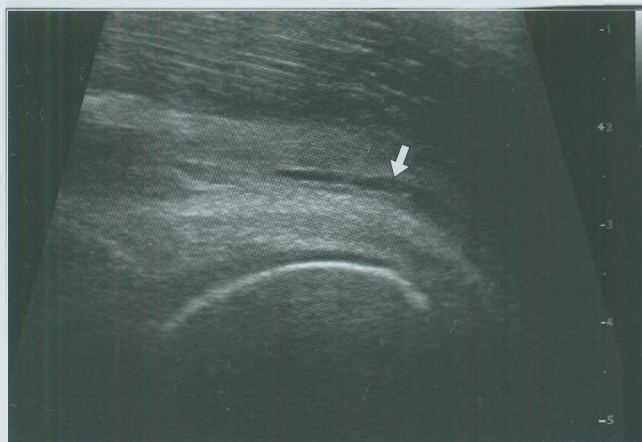


Рис. 5.12. Подвздошно-гребешковый бурсит, небольшой выпот (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 5.13. Поперечное сканирование сосудистого пучка, жидкостное образование, локализуемое под артерией и веной, – подвздошно-гребешковый бурсит (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 5.14. Киста хрящевой губы – четко определяется расположение кистозного образования под капсулой сустава. Эхограмма, режим серой шкалы.

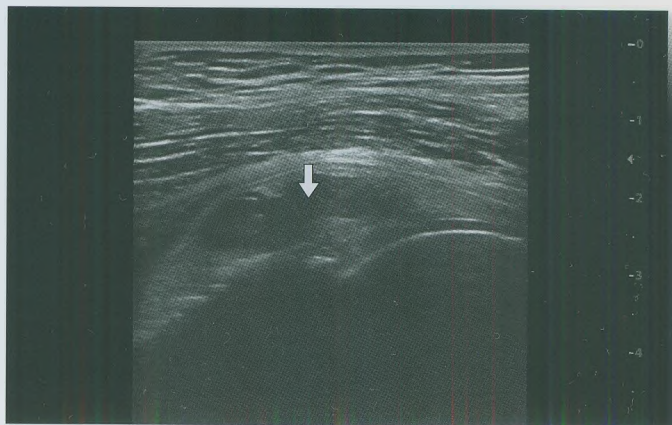


Рис. 5.15. Подвздошно-гребешковый бурсит, умеренный выпот. Эхограмма, режим серой шкалы.

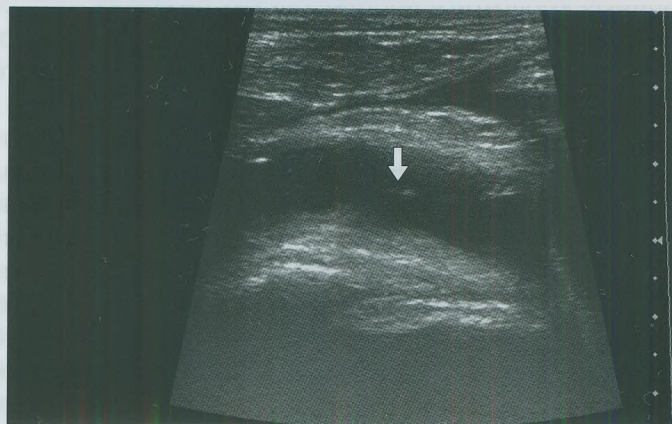
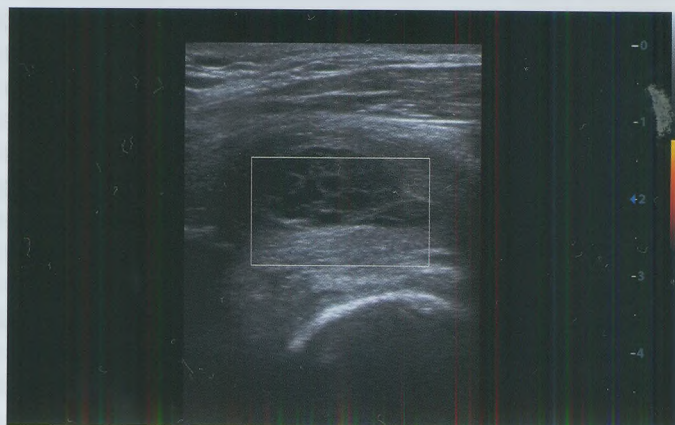


Рис. 5.16. Подвздошно-гребешковый бурсит со спаечным процессом, отсутствие кровотока в зоне интереса. Эхограмма, режим ЭК.



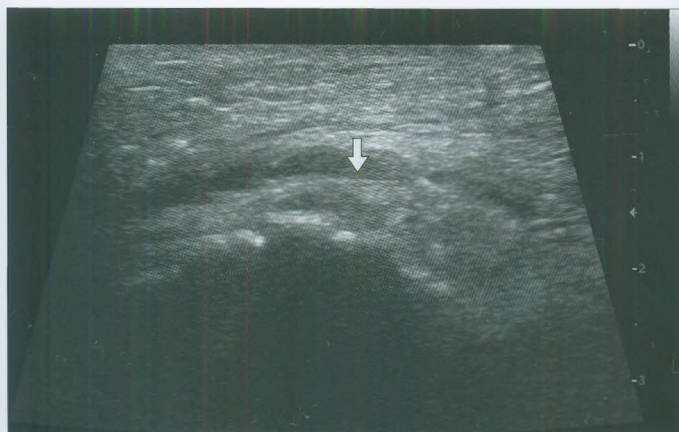


Рис. 5.17. Седалищно-ягодичный бурсит (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

ленный кровоток в доплеровских режимах, характерный для ревматоидного артрита (Iagnocco A. et al., 2006). Сумка часто достигает больших размеров, распространяясь вверх и вниз, в частности в область приводящих мышц. При распространении в сторону мышечной лакуны возможно формирование синдрома внутреннего щелкающего бедра.

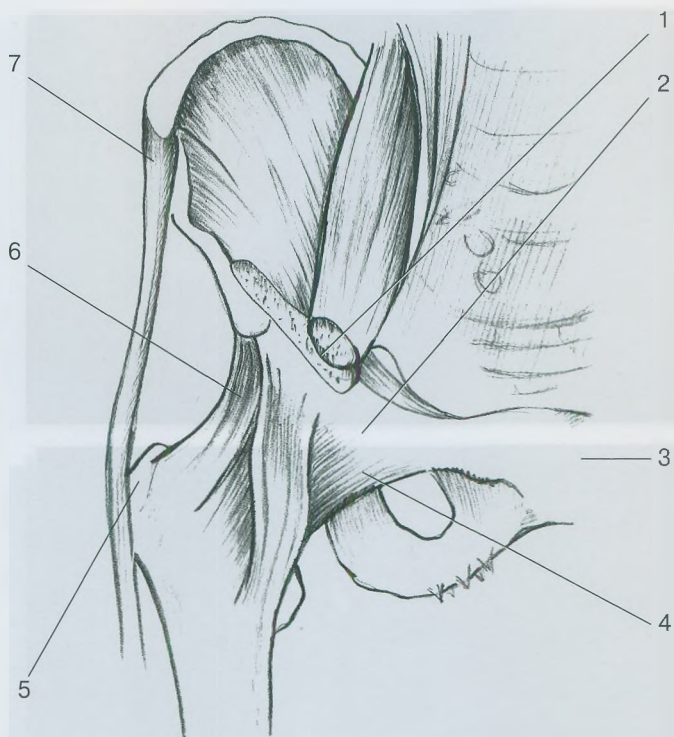
Седалищно-ягодичный бурсит, или «болезнь ткача», помимо соответствующей профессиональной подоплеки встречается у пациентов с кахексией и при длительной иммобилизации. Гипотрофия большой ягодичной мышцы, уменьшение толщины слоя подкожно-жировой клетчатки ягодичной области приводят к компрессионной и фрикционной травматизации сумки и развитию воспаления. Часто седалищно-ягодичные бурситы выявляются у пациентов с ревматической полимиалгией (Bianchi S., Martinoli C., 2007). На УЗИ отмечается гипоехогенное или анэхогенное скопление жидкости в виде слоя между седалищным бугром и большой ягодичной мышцей, как правило небольших размеров, при этом дифференцировка между утолщенными стенками сумки и жидкостным компонентом часто затруднена (рис. 5.17).

Синдром щелкающего бедра

Патологическое состояние, известное в литературе как щелкающее бедро, обычно проявляется болевым синдромом и ощущениями щелчка в области ТС (Kim Y.J. et al., 2014). Иногда бывает не только и не столько болевой синдром или щелчок, а чувство пружинящего сопротивления движению, сменяющееся чувством провала в пустоту (Pelsser V. et al., 2001; Guillin R. et al., 2007). В медицине щелкающее бедро называют еще *coxa saltans*. Клиническая диагностика заболевания крайне затруднена по причине отсутствия внешних признаков, разнообразной интерпретации жалоб пациентами, слабой информированности врачей. УЗИ – один из ведущих методов выявления патологических структурных изменений, связанных с синдромом щелкающего бедра (Cardinal E. et al., 1996; Janzen D.L. et al., 1996). По причине происхождения щелчков (рис. 5.18) этот синдром делится на три типа: наружный, внутренний (внесуставные типы) и внутрисуставной (Allen W.C., Core R., 1995; Byrd J.W., 2006). Некоторые

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Рис. 5.18. Схематическое изображение структур, задействованных в формировании синдрома щелкающего бедра. 1 – *M. iliopsoas* (*psoas major*); 2 – *Ramus superior ossis pubis*; 3 – *Symphysis pubica*; 4 – *Lig. pubo-femoralis*; 5 – *Trochanter major*; 6 – *Lig. iliofemoralis*; 7 – *Tractus iliotibialis*.



авторы выделяют еще и задний тип, связанный с изменениями в седалищно-ягодичной области (Torriani M. et al., 2009; Ali A.M. et al., 2011).

Внутренний тип синдрома щелкающего бедра обусловлен патологическими изменениями подвздошно-поясничной мышцы, часто посттравматическими, связанными с нарушением взаимоотношения ее подвздошной и поясничной частей в ограниченном пространстве мышечной лакуны (Testut L., 1921). Впервые синдром описан в 1951 г. A. Nunziata и I. Blumenfeld. Наиболее часто встречается у молодых женщин, танцоров, легкоатлетов, то есть у лиц с повторяющимися абдукционными движениями в ТС под нагрузкой (Winston P. et al., 2007). Как правило, при движениях в суставе подвздошно-поясничная мышца плавно и ограниченно смещается в пределах мышечной лакуны. При возникновении нестабильности мышцы возникают резкие смещения мышцы относительно головки бедренной кости (Bianchi S., Martinoli C., 2007) или смещения медиальных пучков подвздошной мышцы или непостоянной малой поясничной мышцы над сухожилием большой поясничной мышцы и верхней ветвью лобковой кости (рис. 5.19), что выявляется при динамическом исследовании мышечной лакуны во время абдукции бедра с наружной ротацией (Choi Y.S. et al., 2002). Подвздошно-гребешковый бурсит также зачастую провоцирует формирование синдрома (Blankenbaker D.G. et al., 2006). Синдром внутреннего щелкающего бедра встречается и при разрывах, рубцовой деформации подвздошно-поясничной мышцы (рис. 5.20), а также при воспалении сухожи-

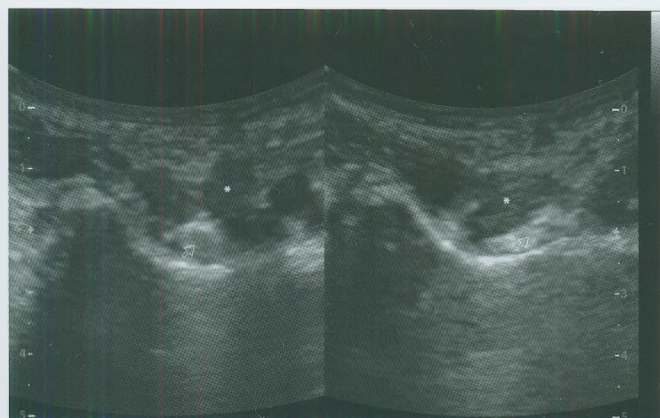


Рис. 5.19. Мышечная лакуна под паховой связкой, выполненная подвздошно-поясничной мышцей. Функциональный тест с признаками смещения мышечного массива малой поясничной мышцы (звездочка) относительно сухожилия большой поясничной мышцы (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

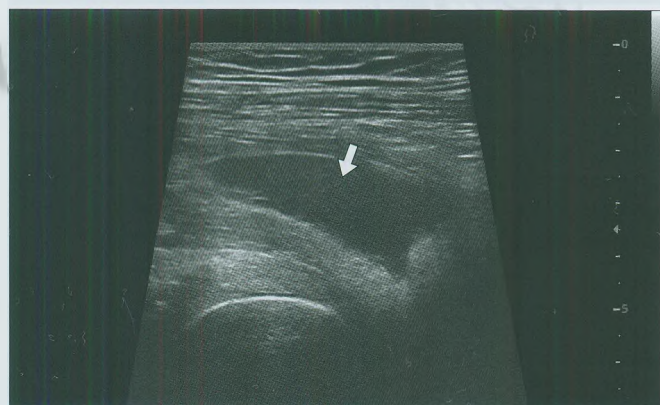


Рис. 5.20. Застарелый внутримышечный разрыв подвздошно-поясничной мышцы с организацией гематомы в плотное кистозное образование, вызывающее признаки синдрома щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.

лия, сухожильно-мышечного перехода (рис. 5.21) в области его перегиба через головку и шейку бедренной кости уже ближе к малому вертелу.

При наружном типе синдрома боль и щелчки возникают в области большого вертела и вызваны трением илиотибиального тракта или широкой фасции бедра, а также сухожилия большой ягодичной мышцы о большой вертел (Choi Y.S. et al., 2002). Впервые синдром наружного щелкающего бедра описан Mayer в 1919 г. (Mayer L., 2009).

Начинаясь от гребня подвздошной кости, волокна фасции следуют вертикально вниз, сливаясь с сухожилиями большой ягодичной мышцы (рис. 5.22) сзади и напрягателя широкой фасции спереди (рис. 5.23). При развитии патологических процессов в вертельной области, часто после травмы, рубцовых изменений в зоне (рис. 5.24), повреждения сухожилий перечисленных мышц, плавное смещение волокон фасции относительно большого вертела нарушается. Больные жалуются на боль, чувство напряжения в вертельной области, сменяющееся ощущением провала и щелчка при сгибании в суставе. При этом формируется избыточное трение фасции и элементов сухожилия большой ягодичной мышцы о большой вертел. Ультразвуковые признаки достаточно специфичны (Choi Y.S. et al., 2002). Фасция утолщается со снижением эхогенности на уровне большого вертела (рис. 5.25, 5.26). При динами-

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Рис. 5.21. Теномиозит подвздошно-поясничной мышцы вблизи зоны прикрепления к малому вертелу, сравнение с неизменной контралатеральной стороной. Воспаленный сегмент пониженной эхогенности, утолщен вследствие патологического смещения относительно головки бедренной кости. Эхограмма, режим серой шкалы.

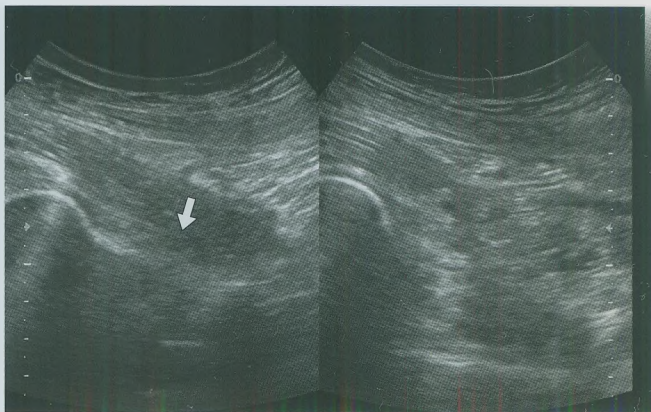


Рис. 5.22. Сухожилие большой ягодичной мышцы в продольной и поперечной плоскостях, норма. Эхограмма, режим серой шкалы.

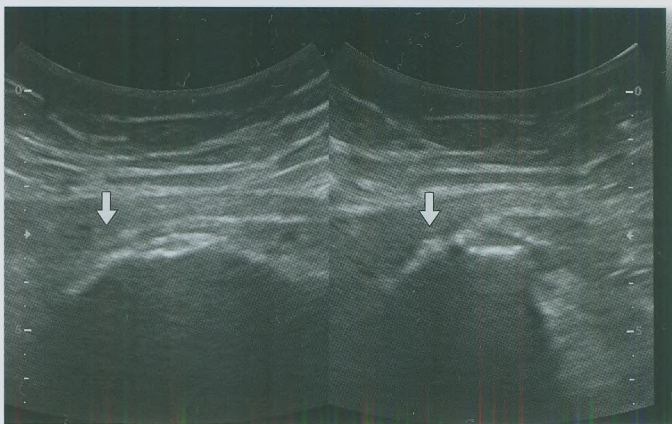
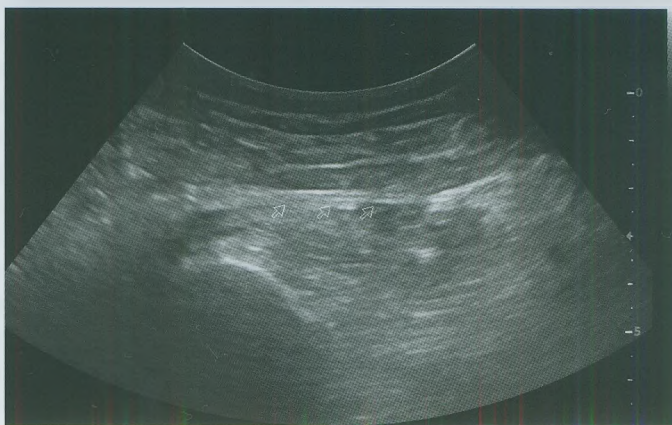


Рис. 5.23. Широкая фасция бедра (стрелки), норма, поперечное сканирование над областью большого вертела. Эхограмма, режим серой шкалы.



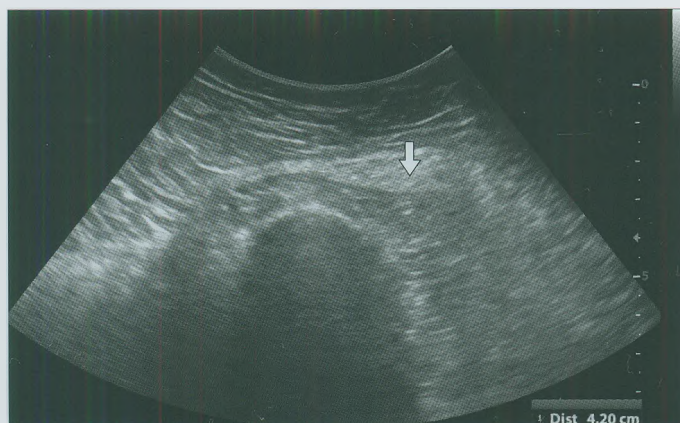


Рис. 5.24. Склеротические изменения мышцы, напрягающей широкую фасцию (стрелка), уплотнение и повышение эхогенности (в сравнении с рис. 3.28), с нарушением физиологического смещения или тиббального тракта и формированием синдрома щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.

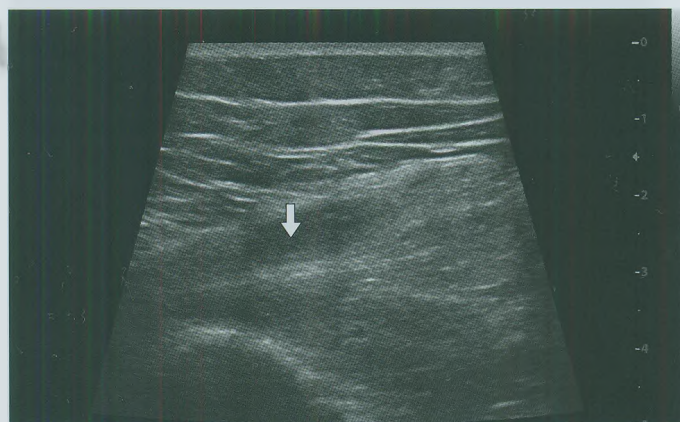


Рис. 5.25. Тендинит сухожилия большой ягодичной мышцы (стрелка), над областью большого вертела, синдром щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.

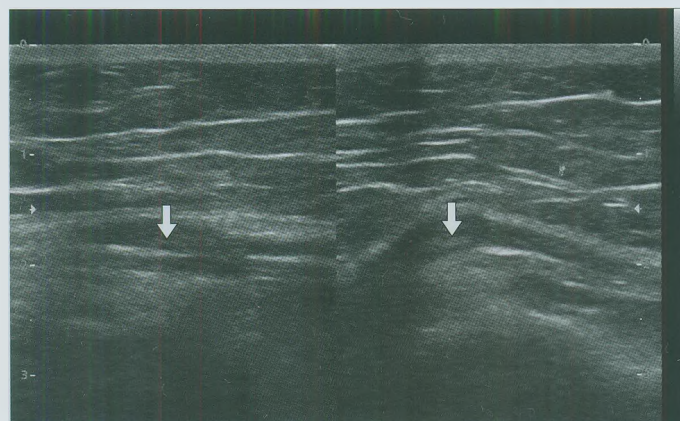


Рис. 5.26. Фасциит илюотибиального тракта (стрелка) над областью большого вертела, синдром щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 5.27. Повреждение хрящевой губы, зона разрыва в виде гипозоногенного линейного дефекта (стрелка), внутрисуставной тип щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.

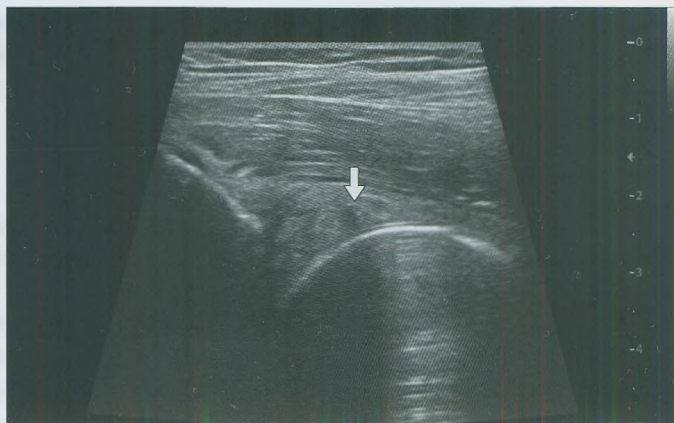
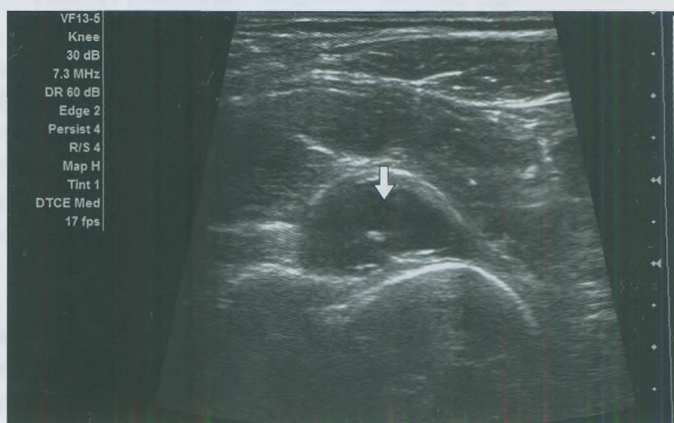


Рис. 5.28. Киста хрящевой губы (стрелка), внутрисуставной тип щелкающего бедра. Эхограмма, режим серой шкалы.



ческом осмотре зоны во время сгибания в суставе с приведенным бедром отмечается смещение гипозоногенного участка фасции относительно большого вертела. Для выполнения этого теста рекомендуется использовать поперечные проекции (Bianchi S., Martinoli C., 2007; Choi Y.S. et al., 2002). Иногда синдром наружного щелкающего бедра сочетается с явлениями вертельного бурсита (Ilizaliturri V.M. Jr. et al., 2006).

Внутрисуставной тип синдрома вызван проблемами внутри сустава, то есть обусловлен изменением структур, находящихся внутри капсулы ТС. Это могут быть разрывы вертлужной губы, свободные внутрисуставные тела (суставные мышцы), хондроматоз или остеоартроз (артроз, коксартроз) ТС. В ходе УЗИ большинство из описанного спектра патологических состояний выявляется при достаточном уровне визуализации. Так, разрывы суставной губы (рис. 5.27) хорошо видны в передней продольной проекции в виде фрагментации контура, линейных гипозоногенных включений в структуре губы или между губой и краем вертлужной впадины. Описанные ранее ганглионарные кисты (рис. 5.28) также являются следствием повреждения суставной губы и могут приводить к формированию щелкающего бедра.

Внутрисуставные тела формируются при синовиальном хондроматозе, при АНГБ и описываются как гиперэхогенные образования округлой или овоидной формы, расположенные, как правило, в капсулярно-шеечном пространстве.

Хамстринг-синдром

Популяризация спорта, рост спортивных нагрузок как среди профессионалов, так и любителей сопряжен с все возрастающим уровнем риска повреждений опорно-двигательного аппарата, в том числе ТС. При нерационально организованном тренировочном процессе нередко наблюдается нарушение равновесия между физическими возможностями спортсмена, его функциональным состоянием и способностью опорно-двигательной системы к адаптации. Проявлением нарушения адаптации к значительно возросшему уровню нагрузок является развитие сначала функциональных, а затем структурных изменений в тканях. Это находит свое отражение в развитии целого ряда сопровождающих занятия спортом патологических состояний, в частности хамстринг-синдрома и ARS-синдрома.

Хамстринг – это условное название мышц задней группы бедра. В группу хамстринг-мышц входят двуглавая мышца бедра, полуперепончатая и полусухожильная мышцы, прикрепляющиеся к седалищному бугру общим сухожилием (рис. 5.29). Термин «хамстринг» произошел от английского слова hamstring, «народного» названия задних мышц бедра. В русском языке нет равнозначного по смыслу перевода этого термина, поэтому в России врачи тоже используют слово «хамстринг».

Хамстринг-синдром – очень «молодое» заболевание. Впервые он был описан финскими хирургами J. Puranen и S. Orava в 1988 г. Хамстринг-синдром означает боль в области места прикрепления хамстринг-сухожилий к седалищному бугру как результат постоянной травматизации, перенапряжения энтеза. Боль при хамстринг-синдроме усиливается при напряжении мышц, сидении. Воспаленные утолщенные сухожилия могут приводить к компрессии седалищного нерва, что в свою очередь провоцирует развитие мышечного спазма и появление порочного круга. Наиболее часто хамстринг-синдром наблюдается у спортсменов, занимающихся легкой атлетикой, прежде всего спринтерским и барьерным бегом. Несколько реже его можно наблюдать у бегунов на средние дистанции.

Ультразвуковые признаки типичны для энтезопатии и тендинита. Сухожилия значительно утолщаются, со снижением эхогенности, контур становится неровным, нечетким из-за отека прилегающей клетчатки (рис. 5.30). Ход волокон нарушается, становится прерывистым или стертым за счет отека и микроразрывов. Контур седалищного бугра становится неровным, слоистым (рис. 5.31) за счет компонента периостита (Bianchi S., Martinoli C., 2007). Часто отмечаются гиперэхогенные включения кальцификации. Усиление кровотока в режимах ЦДК и ЭДК также весьма характерно, однако следует помнить, что глубина расположения энтеза часто технически не позволяет выявить этот важный диагностический критерий

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Рис. 5.29. Сухожилия хамстринг-группы, норма, поперечное и продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

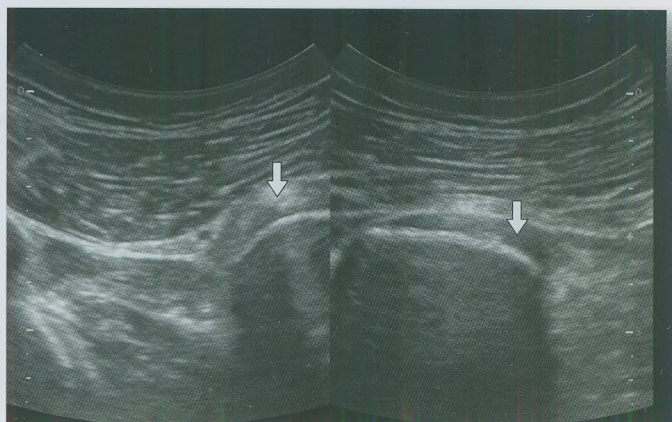


Рис. 5.30. Изменения сухожилий при хамстринг-синдроме. Эхограмма, режим серой шкалы.

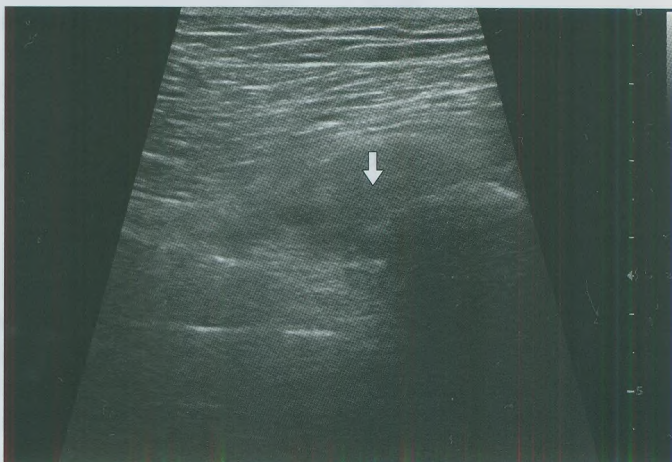
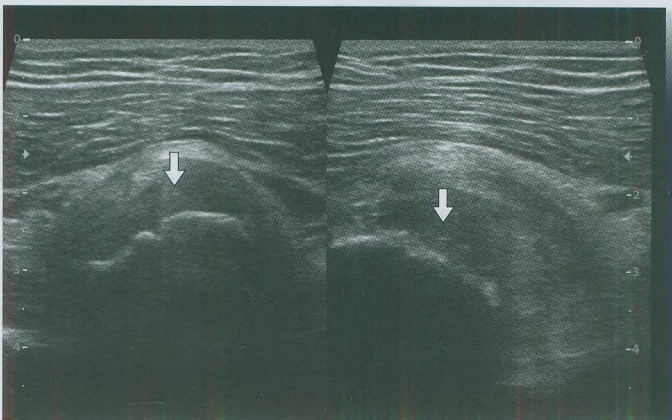


Рис. 5.31. Двусторонний асимметричный хамстринг-синдром, поперечное контралатеральное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.



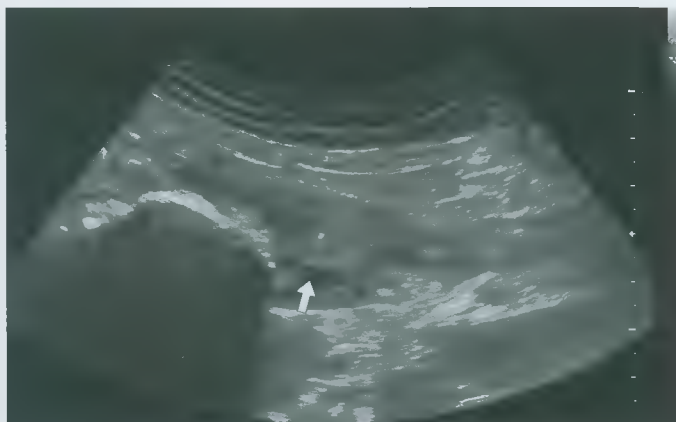


Рис. 5.32. Частичный разрыв сухожилий хамстринг-группы, продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

(Iagnosso A. et al., 2006). На фоне хронической дегенерации сухожилий их прочность значительно снижается, что приводит к частичным или полным разрывам, в том числе при незначительном тракционном воздействии (рис. 5.32). Разрыв мышц хамстринг-группы характеризуется формированием межмышечной гематомы в области седалищного бугра с дистальной осевой ретракцией мышц.

Пубалгия, ARS-синдром

Термин «спортивная пубалгия» используется с 1932 г. (Spinelli) для описания целого ряда патологических состояний и заболеваний (Lequesne M.G., 1997). Традиционно наличие болевого синдрома в пахово-лобковой области объяснялось формированием паховой или бедренной грыжи у спортсменов после интенсивных нагрузок (Zoga A.C. et al., 2008; Vidalin H. et al., 2004). Термин «спортивная грыжа», объединяющий целую группу патологических состояний, сходных по клинической симптоматике, в чем-то напоминает известный термин «плечелопаточный периаартрит».

Согласно данным литературы (Barile A. et al., 2000), до 5% патологических состояний, связанных со спортом, приходится на пубалгию и в той или иной степени встречается у 10% атлетов (Vidalin H. et al., 2004). С внедрением современных методов лучевой диагностики представление о пубалгии кардинально поменялось и расширилось, с акцентуированием проблемы микронестабильности переднего тазового кольца при усиленном воздействии на лобковый симфиз мышц-антагонистов – прямых мышц живота и приводящего комплекса (рис. 5.33, 5.34). Развитию заболевания подвержены прежде всего профессиональные спортсмены, но симптомокомплекс встречается и у лиц, занимающихся нерегулярными физическими нагрузками («спортсмены выходного дня») (Durey A., Rodineau J., 1976; Durey A., 1984; Gilmore J., 1988; Volpi P., 1992; Le Gall F., 1993; Ekstrand J., Hilding J., 1999; Berger A., 2000; Puig P.L. et al., 2004). Немаловажную роль в формировании синдрома пубалгии играют и другие стабилизаторы лобкового симфиза – подвздошно-бедренная и лобково-бедренная связки,

Рис. 5.33. Схематическое изображение структур, участвующих в формировании ARS-синдрома. 1 – *M. rectus abdominis*; 2 – *Lig. inguinalis*; 3 – *Anulus inguinalis superficialis*; 4 – *M. adductor longus*.

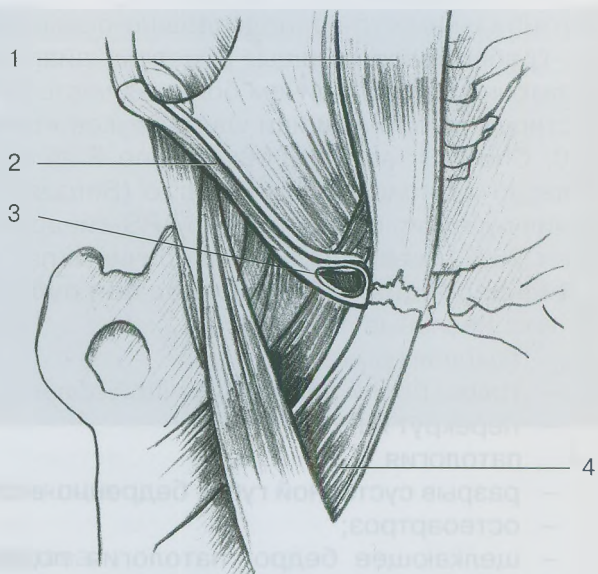
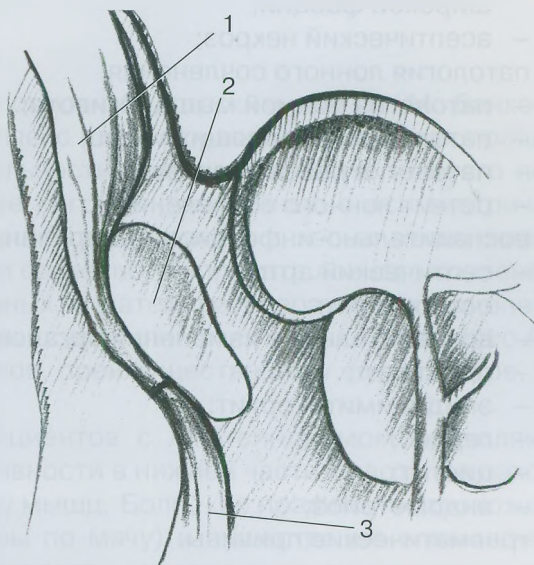


Рис. 5.34. Схематическое изображение структур, участвующих в формировании ARS-синдрома.

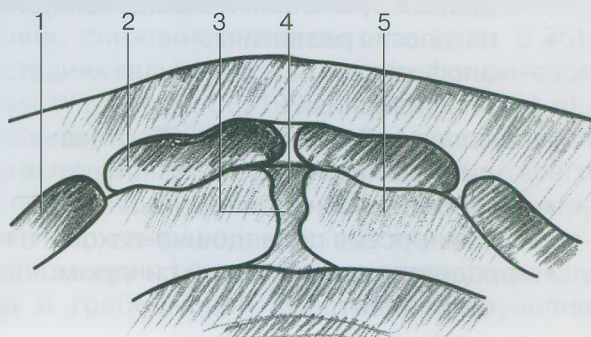
а: 1 – *M. rectus abdominis*; 2 – *Symphysis pubica*; 3 – *M. adductor longus*.

б: 1 – *M. pectineus*; 2 – *M. rectus abdominis*; 3 – *Symphysis pubica*; 4 – *linea alba*; 5 – *Os. pubis*.

а



б



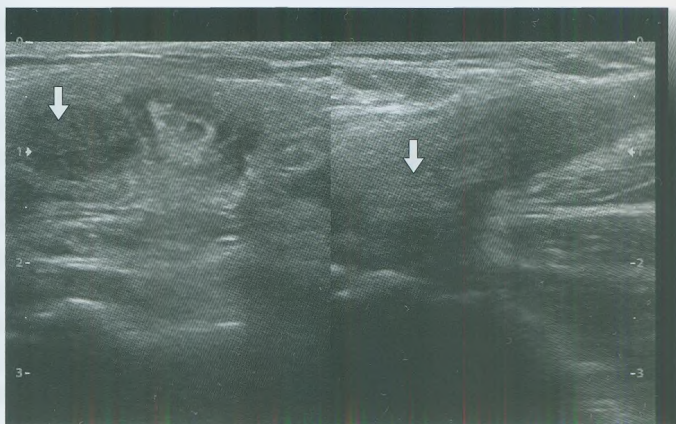
илиотибиальный тракт, подвздошно-поясничная, четырехглавая, портняжная, гребешковая мышцы. В целом, диагностический ряд при пубалгии достаточно широк, причем большая часть патологических состояний диагностируется при помощи ультразвукового метода (Koski J.M., Isomaki H., 1990; Cho K.H. et al., 2000; Martino F. et al., 2006; Atchia I. et al., 2007). Согласно классификации Benazzo (Benazzo F. et al., 1999), порядка 40% причин пубалгии приходится на ARS-синдром, 40% – на грыжевые образования, 20% – на висцеральные причины (патология органов малого таза).

Дифференциальный диагноз при пубалгии:

- висцеральные причины:
 - паховая грыжа;
 - грыжа белой линии, пупочной области, бедренная грыжа;
 - перекрут яичка;
- патология ТС:
 - разрыв суставной губы, бедренно-вертлужный импинджмент;
 - остеоартроз;
 - щелкающее бедро, патология подвздошно-поясничной мышцы, широкой фасции;
 - асептический некроз;
- патология лонного сочленения:
 - патология прямой мышцы живота;
 - патология приводящих мышц;
 - патология паховой связки;
 - остеоит лонного сочленения;
- воспалительно-инфекционные причины:
 - септический артрит;
 - остеомиелит;
 - воспалительные изменения органов малого таза;
 - простатит;
 - эпидидимит и орхит;
 - герпес;
 - цистит;
 - эндометриоз;
- травматические причины:
 - патологические переломы, стресс перелома;
 - разрыв сухожилий и мышц, контузия мышц, мышечные грыжи;
- патология развития:
 - апофизит;
 - эпифизеолиз;
 - болезнь Легга–Кальве–Пертеса;
 - дисплазии;
- неврологические причины:
 - компрессия подвздошно-пахового нерва;
- иррадиирующий болевой синдром:
 - сакроилеит;

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Рис. 5.35. Энтезит приводящей мышцы при ARS-синдроме (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.



- синдром грушевидной мышцы;
- хамстринг-синдром;
- патология коленного сустава;
- опухолевая патология:
 - рак яичка;
 - остеоид-остеома.

ARS-синдром впервые был описан болгарским врачом М. Банковым в 1958 г. Данный симптомокомплекс следует рассматривать как проявление хронической микронестабильности переднего отдела тазового полукольца. Длительные однотипные нагрузки, связанные с асимметричным сокращением приводящих мышц бедер, прямых и косых мышц живота, приводят к микротравматизации связочного аппарата лонного сочленения с возникновением воспалительных, а затем дегенеративных изменений. Иногда могут возникать «разрывы» сухожилий этих мышц. Чаще всего ARS-синдром возникает у спортсменов, преимущественно у футболистов, хоккеистов, регбистов.

Субъективные ощущения пациентов с ARS-синдромом проявляются в виде более различной интенсивности в нижней части живота и в паховых областях с иррадиацией по ходу мышц. Боли, как правило, сопровождают физические нагрузки (бег, удары по мячу) и существенно ограничивают функциональные возможности игроков.

Ультразвуковая картина характеризуется изменениями структуры приводящих мышц в виде утолщения, снижением эхогенности (рис. 5.35), неоднородностью и на поздних стадиях кальцификацией в области энтезов и развитием остеофитоза (Grassi W., Cervini C., 1998; Iagnocco A. et al., 2006; Hölmich P., Bachmann Nielsen M., 2006). Ход волокон становится неравномерным с анэхогенными включениями микроразрывов. Чаще всего поражается сухожилие длинной приводящей мышцы в области его прикрепления к лобковой кости. Впрочем, при выраженных структурных изменениях топическая диагностика пораженного сухожилия, в частности между короткой и длинной, а иногда и гребешковой мышцами, затруднена

(Bianchi S., Martinoli C., 2007). Режимы доплеровской визуализации кровотока иногда показывают усиление васкуляризации, но этот признак непостоянен.

Лобковый симфиз обеспечивает стабильность тазового кольца спереди. Лонные кости соединены между собой межлобковым хрящевым диском, верхней лобковой связкой и мощной дугообразной нижней лобковой связкой. Несмотря на то что сустав относится к синхондрозам, иногда встречается описание суставной полости или суставного заворота в сочленении. Прикрепляющийся в области симфиза апоневроз прямых мышц живота при ARS-синдроме становится резко утолщенным, гипоехогенным с нечетким неровным контуром и отсутствием дифференцировки небольшого слоя гиперэхогенной клетчатки между верхним краем симфиза и сухожилиями прямых мышц (рис. 5.36–5.39).

Патология самого симфиза часто встречается и отдельно от патологических изменений сухожилий (Durey A., 1985; Fricker P.A. et al., 1991; Baril L. et al., 1998; Faletti C., 2009) как компонент воспалительных, инфекционных или паранеопластических состояний. Структурные изменения сочленения, выявляемые на УЗИ, заключаются в неровном, «изъеденном» крае сустав-

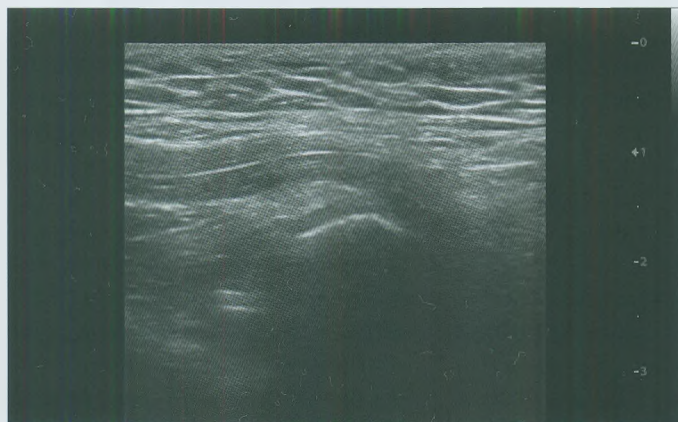


Рис. 5.36. Апоневроз прямой мышцы живота, норма, продольный скан. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 5.37. ARS-синдром, тендинит прямой мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 5.38. Апоневроз прямой мышцы живота, лобковый симфиз, норма, поперечный скан. Эхограмма, режим серой шкалы.

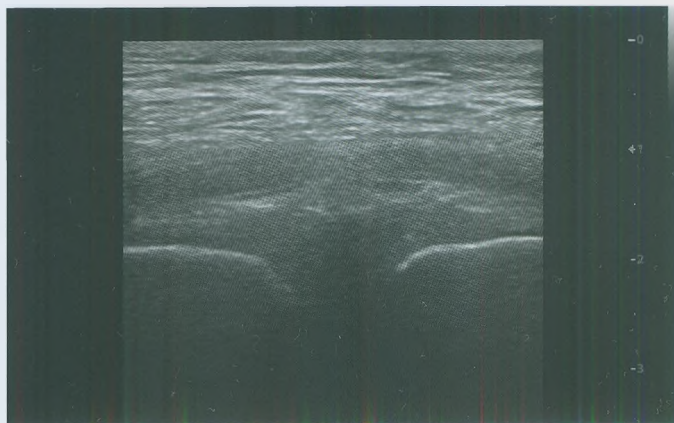
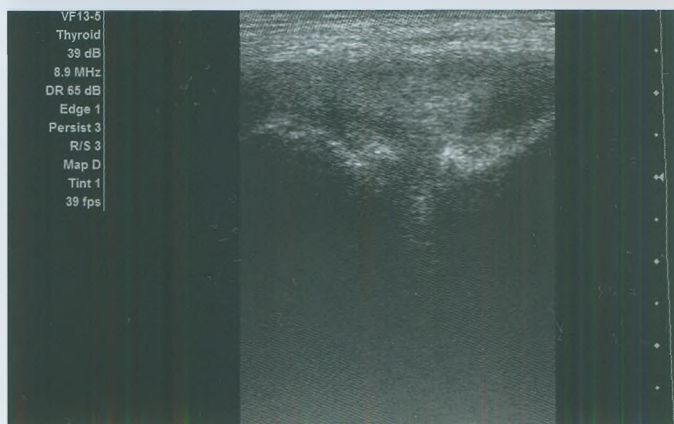


Рис. 5.39. ARS-синдром, тендинит, эрозивный остеоит лонного сочленения. Эхограмма, режим серой шкалы.



ных поверхностей (рис. 5.39) и наличии патологического утолщения капсулы симфиза, иногда с формированием осумкованных скоплений жидкости вблизи сочленения (рис. 5.40, 5.41). Визуализация выпота в суставном завороте возможна при повреждениях и расслоениях капсулы и нижней лобковой связки (Valley V.T., Stanhmer S.A., 2001). Разрывы суставной капсулы, по некоторым данным (Brennan D. et al., 2005), встречаются у 70% пациентов с ARS-синдромом. В связи с достаточно глубоким залеганием сочленения и частым расположением жидкостных образований под тенью лобковой кости только большие скопления выпота визуализируются на УЗИ. При этом рекомендуется проводить диагностическую пункцию образования (Ross J.J., Hu L.T., 2003).

Другая группа заболеваний, приводящих к развитию пубалгии, – патология передней брюшной стенки и структурных элементов пахового канала. Как уже было сказано выше, с 1970 г. основным источником болей в паховой области считалась так называемая спортивная паховая грыжа, отличающаяся от истинной грыжи отсутствием собственно грыжевого мешка. Предпосылкой для развития заболевания служит высокая повторяемость

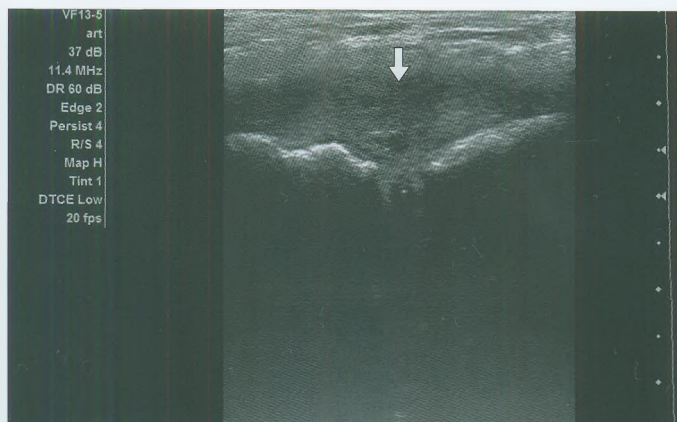


Рис. 5.40. Симфизит, поперечное сканирование, выраженный отек суставной капсулы и элементов апоневроза (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

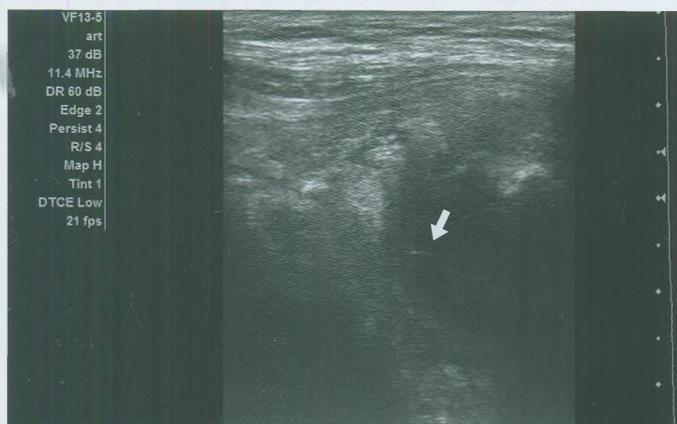


Рис. 5.41. Симфизит, продольное сканирование, гипоэхогенное скопление жидкости (стрелка) в суставном завороте за сочленением. Эхограмма, режим серой шкалы.

стереотипных движений во время тренировок или соревнований. В частности, имеются в виду упражнения для растяжки мышц бедра, укрепления брюшного пресса, а также другие упражнения, связанные со сгибанием туловища. В настоящее время собирательный термин «спортивная грыжа» заменяется термином «пах Гилмора» (groin disruption), причем сам Джерри Гилмор отмечал, что при данном заболевании грыжи как таковой нет (Morelli V., Smith V., 2001). Правильнее утверждать, что патология состоит в разрушении апоневроза наружной косой мышцы живота или объединенного сухожилия либо объединенное сухожилие оторвано от паховой связки или от лонного бугорка (Ziprin P. et al., 1999; Fon L.J., Spence R.A., 2000; Albers S.L. et al., 2001). Кроме того, повреждение сухожильно-связочных структур, составляющих стенки пахового канала, приводит к вовлечению в патологический процесс ветвей подвздошно-пахового и подвздошно-подчревного нервов (Maigne R., 1981; Bradshaw C. et al., 1997; Lynch S.A., Renström P.A., 1999).

Отсутствие пальпируемого грыжевого образования приводит к затруднениям клинической верификации диагноза (Joesting D.R., 2002).

Рис. 5.42. Зона внутреннего пахового кольца в норме, отсутствие расхождения прямой мышцы живота и апоневроза внутренней косой и поперечной мышц, поперечное сканирование линейным датчиком. Эхограмма, режим серой шкалы.

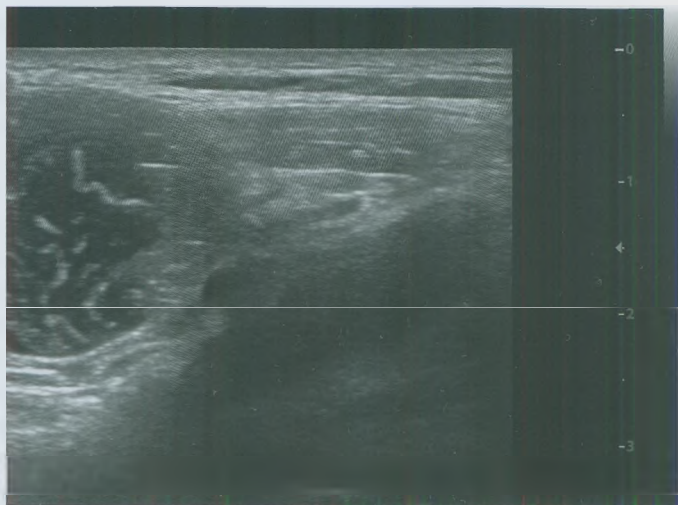
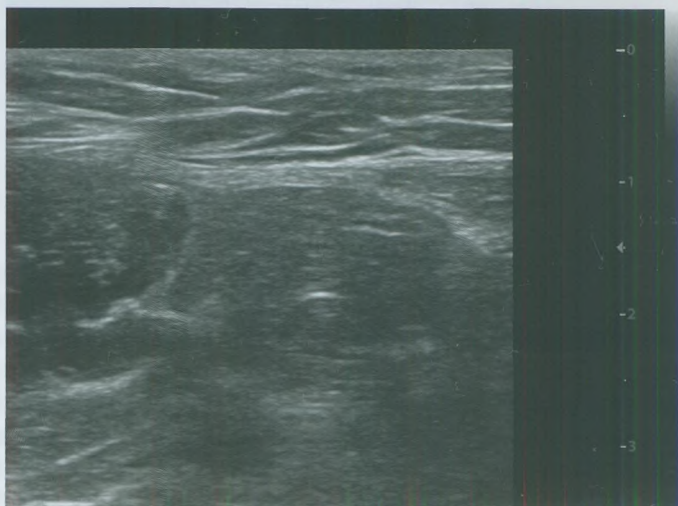


Рис. 5.43. Спортивная паховая грыжа (грыжа Гилмора) – расхождение прямой мышцы и апоневроза внутренней косой мышцы на уровне пахового кольца, растяжение внутреннего пахового кольца с грыжевым выпячиванием предбрюшинной клетчатки, поперечное сканирование линейным датчиком. Эхограмма, режим серой шкалы.



Непальпируемые паховые грыжи, по данным разных авторов, составляют от 36 до 84% пубалгий (Ekberg O., 1981; Srinivasan A., Schuricht A., 2002). Основными методами диагностики данного патологического состояния являются герниография и УЗИ (Orchard J.W. et al., 1988; Bradley M. et al., 2003). Роль ультразвукового метода заключается в анализе зоны пахового канала и выявлении патологического расхождения или диастаза между брюшком прямой мышцы живота и апоневрозом поперечной мышцы (Lorenzini C. et al., 2008). УЗИ проводится обязательно и при натуживании – проба Вальсальвы (рис. 5.42, 5.43).

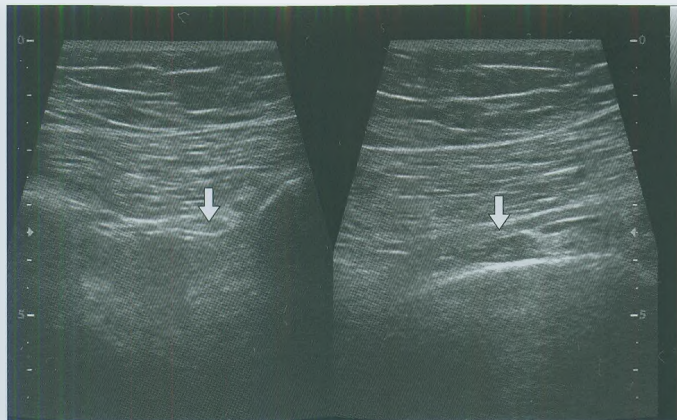


Рис. 5.44. Седалищный нерв (стрелка), норма, поперечное и продольное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

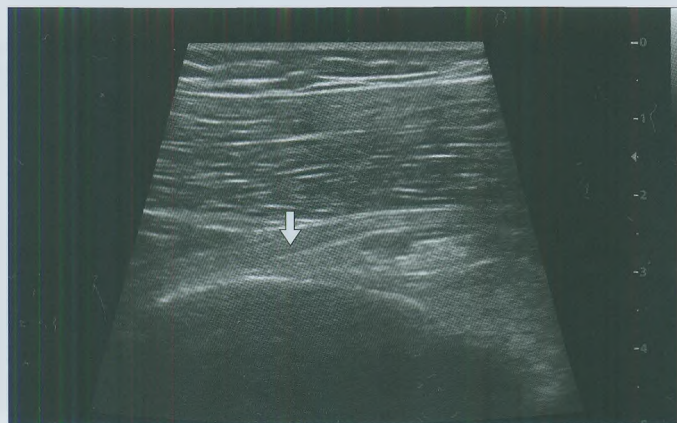


Рис. 5.45. Зона выхода седалищного нерва из-под грушевидной мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.

Невропатия седалищного нерва на уровне подгрушевидного пространства

Седалищный нерв образован ветвями поясничного и крестцового сплетений на уровне LIV–SIII позвонков. Из малого таза через большое седалищное отверстие нерв выходит из-под грушевидной мышцы под большую ягодичную мышцу. Далее книзу нерв выходит из-под нижнего края ягодичной мышцы и спускается по задней поверхности бедра под сгибателями голени. Поперечный срез седалищного нерва отчетливо визуализируется в заднем поперечном доступе, конвексным датчиком, приблизительно на середине расстояния между двумя основными костными ориентирами – седалищным бугром и большим вертелом, ближе к энтезу хамстринг-группы. Поперечное сечение седалищного нерва имеет овальный или веретеновидный вид, однородную гиперэхогенную структуру, площадь 0,2–0,7 см². После выведения поперечной проекции нерва датчик разворачивают на 90° и сканируют нерв от выхода из-под края грушевидной мышцы с оценкой его взаимоотношения с мышцей (рис. 5.44, 5.45). Следует отметить, что синдром грушевидной мышцы – это компрессия седалищного

нерва гипертрофированной, спазмированной или рубцово-деформированной грушевидной мышцей и нарушение ее фасциальных взаимоотношений. Тактически правильно выносить синдром грушевидной мышцы в качестве диагноза исключения после проведения ряда диагностических исследований, включающих параспинальную электромиографию для исключения радикулопатии, МРТ поясничного отдела позвоночника и малого таза также для исключения радикулопатии и объемного поражения седалищного отверстия. Помимо радикулопатии повреждения седалищного нерва на выходе из большого седалищного отверстия могут возникать при эндометриозе, опухолевой патологии, гематомах, рубцово-фиброзных изменениях, аневризмах, артериовенозных мальформациях и т.д. Однако в большинстве случаев дополнительные исследования не назначаются ввиду недостаточного развития технической базы, а диагноз синдрома грушевидной мышцы ставится заочно на основании клинических и электрофизиологических критериев поражения нерва с большой долей гипердиагностики.

В связи с этим УЗИ все чаще используется как метод скрининговой диагностики структур большого седалищного отверстия и подгрушевидного пространства. Основные прямые критерии поражения седалищного нерва – утолщение, деформация нерва в подгрушевидном пространстве со снижением его эхогенности и нарушением фасцикулярной дифференцировки (рис. 5.46, 5.47). Косвенные критерии – структурные изменения грушевидной мышцы с ее утолщением, повышением эхогенности, а также уплотнение и повышение эхогенности клетчатки глубокого ягодичного пространства. Подобные рубцово-склеротические изменения чаще носят посттравматический характер, как последствия геморрагии или повреждения мышц, но могут быть и следствием спастической миопатии. Интересный косвенный признак синдрома грушевидной мышцы, выявленный нами в нескольких случаях, – расширение нижних ягодичных вен, прилежащих к седалищному нерву, как маркер венозного застоя на входе в суженное подгрушевидное пространство (рис. 5.48). Расширенные ягодичные вены выявляются как гипозоногенные овальные образования по контуру нерва, с признаками венозного кровотока, спадающиеся при компрессии датчиком. В норме нижние ягодичные вены не определяются. В ходе исследования стоит обратить внимание на наличие объемной патологии, в частности солидных либо осумкованных жидкостных образований в глубоком ягодичном пространстве, а также оценить состояние сухожилий хамстринг-группы (см. выше).

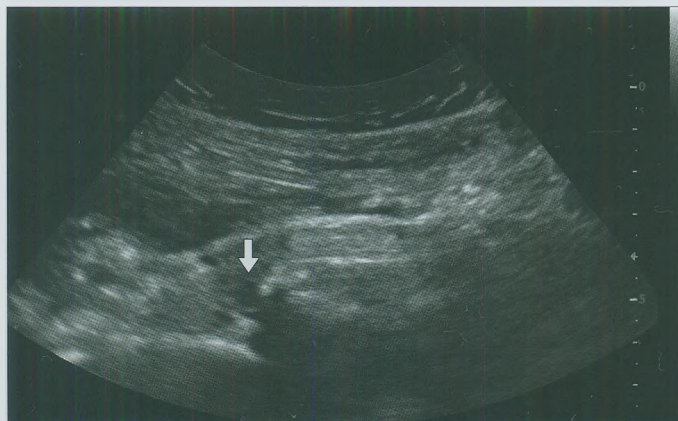


Рис. 5.46. Утолщение, невропатия седалищного нерва при синдроме грушевидной мышцы, продольное и поперечное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

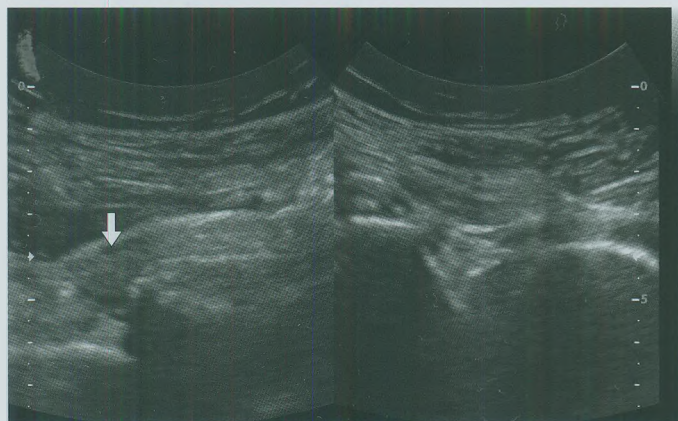


Рис. 5.47. Утолщение, невропатия седалищного нерва при синдроме грушевидной мышцы, продольное и поперечное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

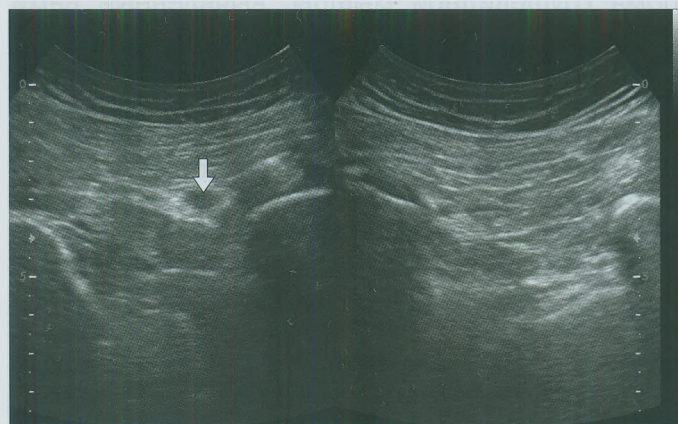


Рис. 5.48. Асимметричное расширение нижних ягодичных вен (стрелка) при синдроме грушевидной мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.

ПРОТОКОЛ (примерный)
ультразвукового исследования измененного
тазобедренного сустава

Ф.И.О. Ф-ва Е.И. Возраст 36 л.

Амб. Дата: 15.12.15

Номер истории болезни или амбулаторной карты пациента:

Ультразвуковой прибор:

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ: целостность мышц, окружающих сустав (передней группы – четырехглавой, портняжной, гребенчатой, медиальной группы – тонкой, большой, короткой и длинной приводящих, глубокой группы – подвздошной, поясничной, подвздошно-поясничной, задней группы – полуперепончатой, полусухожильной, двуглавой мышцы бедра, латеральной группы – мышцы, напрягающей широкую фасцию бедра, илиотибиальный тракт, ягодичной области – большой, малой, средней ягодичных, грушевидной), не нарушена.

Подвздошно-бедренная связка не изменена.

Подвздошно-гребешковая, седалищно-ягодичная сумки не визуализируются. В вертельной сумке определяется небольшое количество выпота. Толщина слоя до 3 мм, контуры сумки нечеткие, отечные.

Контур головки бедренной кости неровный, четкий, сферичность сохранена, переход в шейку ровный, с минимально выраженным краевым остеофитозом.

Контур шейки ровный, анатомическое соотношение головки и шейки не нарушено.

Контур краев вертлужной впадины ровный, акустическая тень экранирует не более $\frac{1}{4}$ полуокружности головки.

Гиалиновый хрящ толщиной до 0,7 мм, ровный, четкий, повышенной эхогенности.

Структура хрящевой губы в передних отделах не изменена.

Контур большого вертела неровный, нечеткий, за счет единичных микроэрозий и утолщения надкостницы структура сухожилий малой, средней ягодичных и грушевидной мышц утолщена, до 6 мм, пониженной эхогенности, с нечетким контуром.

Контур малого вертела ровный, четкий, структура сухожилия подвздошно-поясничной мышцы в области прикрепления не изменена.

Контур седалищного бугра ровный, четкий, структура сухожилий полуперепончатой мышцы и двуглавой мышцы не изменена.

Количество внутрисуставной жидкости не увеличено, капсулярно-шеечное пространство 5 мм, синовиальная оболочка не утолщена.

Кровоток по медиальной огибающей бедренную кость артерии резистентный, не усилен.

Седалищный нерв в доступных локациях отделах подгрушевидного пространства и дистальнее не утолщен, с четким ровным контуром, повышенной эхогенности, фасцикулярная структура сохранена.

Заключение: ультразвуковые признаки начального коксартроза, без внутрисуставного выпота. Трохантерит.

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Врач.

Глава 6

Ультразвуковая диагностика при травме тазобедренного сустава

УЗИ показано и при травме области ТС, причем речь идет и о простых ушибах, и о разрывах мышц, окружающих сустав. Переломы головки и шейки бедренной кости, несмотря на ограниченность применения метода ультразвуковой диагностики, также зачастую впервые диагностируются в ходе УЗИ, особенно патологические вколоченные переломы.

Переломы проксимального эпиметафиза бедра

Переломом проксимального отдела бедра у лиц пожилого и старческого возраста называют полное нарушение целостности кости внутри или вне капсулы сустава, возникшее вследствие действия травмирующего агента малой энергии и приводящее, как правило, к утрате возможности ведения прежнего образа жизни. Чаще всего механизмом травмы является падение с высоты собственного роста, значительно реже – прямой удар в область проксимального отдела бедра.

Эпидемиологическое исследование, проведенное в г. Ярославле, показало, что частота переломов шейки бедра составляет 29,5 на 10 000 населения старше 50 лет, увеличиваясь с возрастом и достигая 676 на 10 000 среди женщин 95 лет и старше. Около 24% больных с переломом бедра вообще не регистрируются статистикой, поскольку не обращаются за медицинской помощью и наблюдаются только участковым терапевтом. Выявление переломов у таких пациентов происходит, как правило, случайно, в том числе на УЗИ. Как известно, данные травмы встречаются чаще у женщин, что обусловлено лавинообразной гормональной перестройкой в постменопаузальном периоде. С возрастом соотношение женщин и мужчин уменьшается с 9:2 в возрасте 60–69 лет до 3:2 в 70–79 и 1:1 в 80 лет и старше.

Клиническая картина данных повреждений ТС достаточно типична: пациент после падения с высоты собственного роста жалуется на боль в вертельной области или в паху и отмечает отсутствие опороспособности нижней конечности. Конечность может быть укорочена, ротирована, активные движения в ТС невозможны.

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

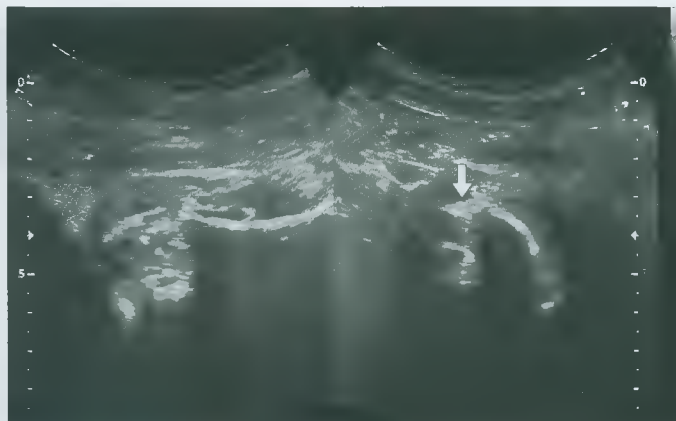


Рис. 6.1. Вертикальный перелом головки (стрелка), продольное и поперечное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.

Классификация переломов проксимального эпиметафиза бедренной кости

Согласно классификации АО/ОТА переломы проксимального бедра относятся к сегменту 31 и делятся на три типа – А, В, С. При этом к типу А относятся внекапсульные (латеральные) переломы вертельной зоны: А1, А2, А3. К типу В относятся внутрикапсульные переломы шейки бедренной кости: В1, В2, В3. Внутрисуставные переломы головки (Пипкина) типа С относятся к высокоэнергетической травме и характерны в основном для пациентов молодого и среднего возраста.

- Перелом 31А1 – простой (не оскольчатый) чрезвертельный перелом.
- Перелом 31А2 – оскольчатый чрезвертельный перелом.
- Перелом 31А3 – межвертельный перелом, как простой, так и оскольчатый.
- Перелом В1 – внутрикапсульный субкапитальный перелом шейки бедра с небольшим смещением, часто носит вколоченный или сцепившийся характер.
- Перелом В2 – внутрикапсульный трансцервикальный перелом шейки бедра. При этом перелом с линией, проходящей через основание шейки, называют базисцервикальным.
- Перелом В3 – внутрикапсульный субкапитальный невколоченный перелом шейки бедра со смещением.

Диагностика перелома головки или шейки бедра, как правило, трудностей не вызывает и основывается на данных анамнеза, осмотра и стандартной рентгенографии. Однако большая часть переломов В1 имеет вколоченный характер, линия перелома на стандартных рентгенограммах при таких повреждениях может отчетливо не прослеживаться, и пациент при этом сохраняет способность к самостоятельной ходьбе. Именно эти пациенты чаще всего страдают от гиподиагностики. Если, несмотря на проведенный объем обследования, у пациентов, жалующихся на появившуюся после травмы боль в области ТС, диагноз остается неясным, рекомендуется выполнять КТ или МРТ ТС с целью исключения вколоченного перелома шейки. Но, как показывает опыт, простое выполнение УЗИ грамотным специалистом позволит выявить

наличие перелома с достаточно высокой долей вероятности, даже при отсутствии возможности активных и пассивных движений в суставе.

Прямыми признаками перелома проксимального метаэпифиза на УЗИ являются прерывистость и ступенчатая деформация контура шейки, головки или области вертелов. Наиболее отчетливо признаки перелома проявляются при расположении плоскости сканирования поперечно линии трещины. При расположении плоскости сканирования вдоль линии перелома отмечается резкий градиент эхогенности вследствие свободного прохождения ультразвука вглубь трещины, особенно при невколоченных переломах (рис. 6.1). Линию перелома необходимо проследить во всех доступных проекциях (рис. 6.2, 6.3). При этом диагностика типа перелома базируется на четком представле-

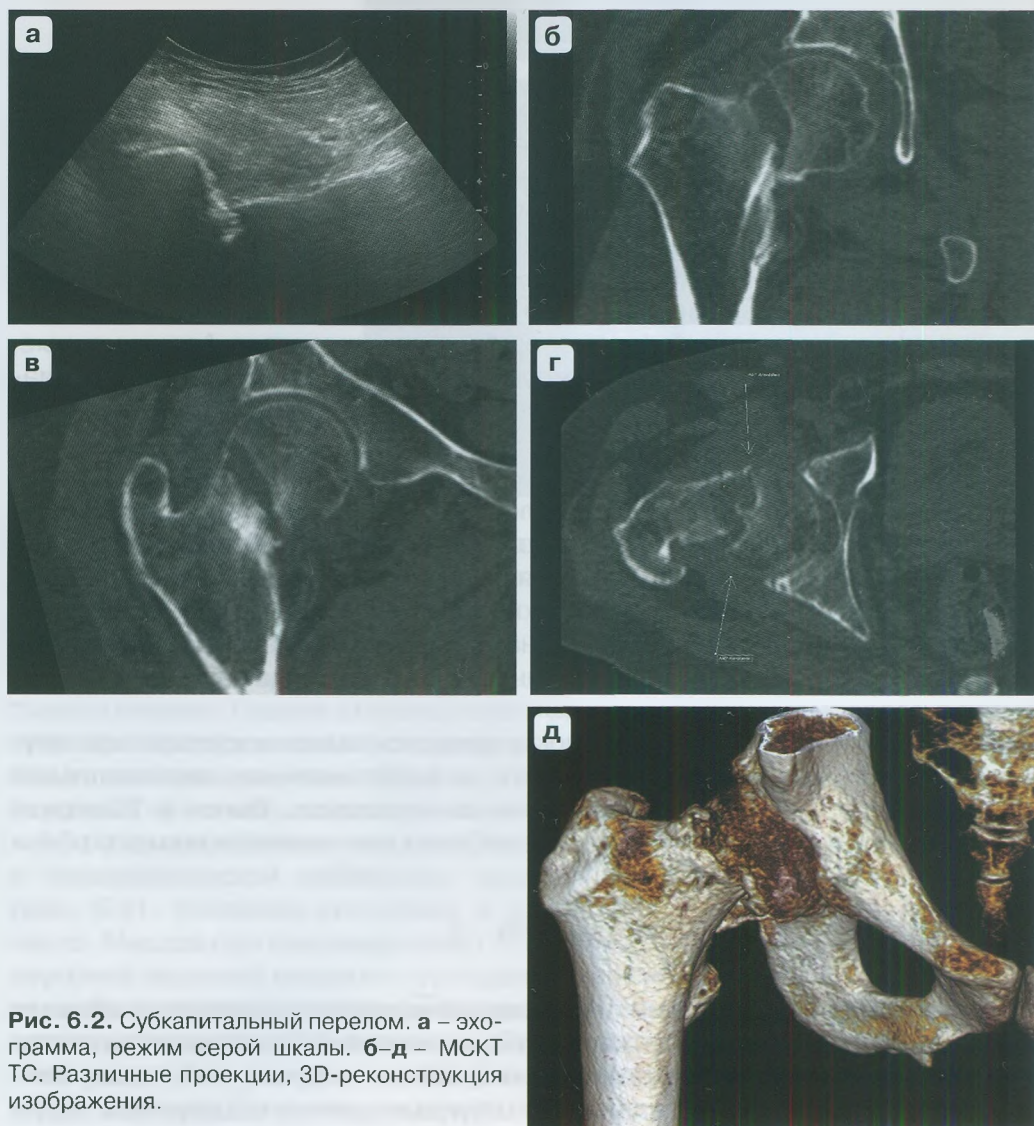


Рис. 6.2. Субкапитальный перелом. а – эхограмма, режим серой шкалы. б–д – МСКТ ТС. Различные проекции, 3D-реконструкция изображения.



Рис. 6.3. Базисцервикальный перелом. Эхограмма, режим серой шкалы.

нии врачом ультразвуковой диагностики объемной картины сустава и около-суставных тканей. Именно в этом случае возможно выявить нарушение взаимоотношения головки и шейки бедренной кости.

Известно, что все медиальные (внутрисуставные) переломы делятся на два основных вида: абдукционные и аддукционные, диагностируемые по направлению смещения дистального отломка. Абдукционные, или вальгусные – всегда вколоченные переломы с относительно благоприятным прогнозом за счет сохранения осевой опорной функции сустава. Аддукционные, или варусные переломы диагностируются в том случае, если шейечно-диафизарный угол меньше 127° и приближается к прямому. Такие переломы никогда не бывают вколоченными.

Абдукционный или аддукционный характер перелома можно установить по изменению расстояния между головкой и малым вертелом в медиальной проекции. В норме расстояние составляет от 30 до 40 мм, уменьшение или увеличение показателя, а также явная контралатеральная асимметрия (отклонение больше 30%) являются признаками нарушения шейечно-диафизарного угла (рис. 6.4, 6.5). Однако способ осуществим только при достаточном уровне отведения конечности, что не всегда возможно у пациентов с переломом.

Непрямыми признаками перелома являются выпот в суставе при внутрисуставных медиальных переломах, а также наличие параоссальной гематомы при внесуставных латеральных переломах. Выпот в ТС может носить характер геморрагического, особенно при свежей травме, с повышением эхогенности жидкости.

Повреждения связочного аппарата и околосуставных мышц

Наиболее частыми видами повреждений мышечного аппарата в области ТС являются разрывы и растяжения сухожилия прямой головки четырехглавой мышцы в области нижней седалищной ости, сухожилий мышц хам-стринг-группы в области седалищного бугра и длинного аддуктора бедра

Рис. 6.4. Аддукционный перелом, медиальная проекция, сравнение с контралатеральным неизмененным суставом, уменьшение расстояния между малым вертелом и головкой на стороне перелома. Эхограмма, режим серой шкалы.

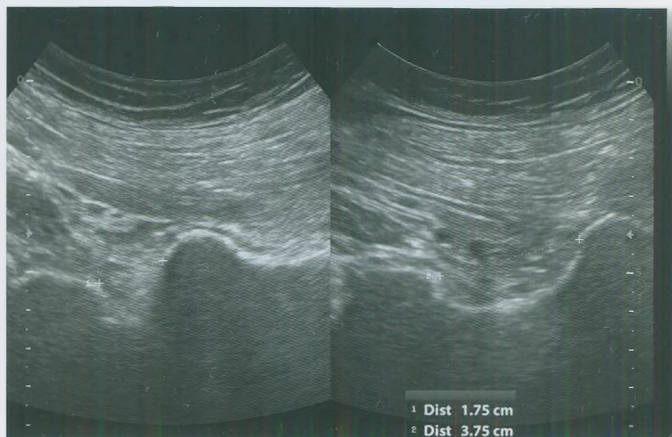


Рис. 6.5. Аддукционный перелом, латеральная проекция, смещение отломков. Эхограмма, режим серой шкалы.



в области верхней ветви лобковой кости. Это типичные спортивные травмы, возникающие на фоне постоянной микротравматизации и дегенерации сухожилий, в том числе как последствия ARS-синдрома или хамстринг-синдрома.

Известно, что повреждения мышц и сухожилий классифицируются по трем степеням. Первая степень повреждения, или растяжение, характеризуется микроразрывами в структуре сухожилия или мышцы, затрагивающими, как правило, менее 5% волокон. Сухожилие при этом имеет ультразвуковые признаки, характерные для тендинита: утолщение более чем в 1,5 раза, снижение эхогенности, нечеткий неровный контур за счет отека и геморрагической имbibции окружающей клетчатки или перитенона (рис. 6.6). Усиление кровотока в доплеровских режимах встречается часто. Мышца при повреждениях 1-й степени отличается нечеткой ультразвуковой картиной миозита – утолщение выражено в меньшей степени, так как инфильтративные изменения и увеличение объема мышцы ограничены плотным фасциальным футляром. Структура миофибриллярного рисунка сглажена, преимущественно в зоне повреждения, эхогенность чаще повышена, но может быть и не изменена. Усиление кровотока в доплеровских

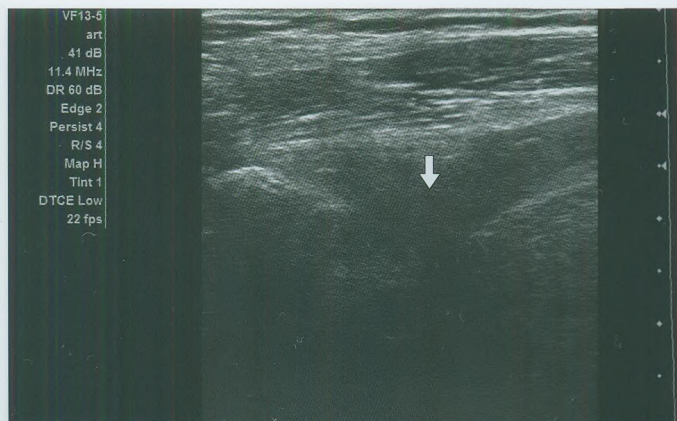


Рис. 6.6. Энтезопатия сухожилия прямой мышцы бедра (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.

режимах не характерно. При компрессионной эластографии отмечается повышение плотности мышцы, особенно в зоне повреждения, по сравнению с контралатеральной стороной и соседними мышцами.

Повреждения сухожилий 2-й степени, или частичные разрывы, отличаются помимо ультразвуковых признаков, характерных для 1-й степени, деформацией контура сухожилия. Толщина сухожилия становится неравномерной за счет чередования участков утолщения и истончения. Отмечаются более выраженные изменения перитенона с анэхогенными прослойками жидкости геморрагического генеза помимо выраженного отека (рис. 6.7, 6.8). При повреждениях мышц 2-й степени на УЗИ выявляются дефекты волокон в структуре мышцы за счет диастаза разорванных волокон, гипоплии анэхогенные, окруженные размытыми гиперэхогенными ободками отека, геморрагического пропитывания и фиброзно-репаративных изменений. Острый разрыв мышцы чаще всего выполнен эхогенной свежей гематомой, в дальнейшем эхогенность крови снижается по мере организации. При небольших разрывах мышцы сам дефект может и не визуализироваться за счет отека мышцы в плотном фасциальном футляре. При этом соседние неповрежденные волокна заполняют зону диастаза разорванных пучков. При повреждениях фасции отмечается и деформация ее гиперэхогенного контура, с формированием прослоек жидкости, распространяющихся вдоль фасциального футляра, как правило вниз от зоны повреждения.

Повреждения сухожилий и мышц 3-й степени, или полные разрывы, характеризуются осевой ретракцией мышцы с заполнением ложа гематомой и при слабой выраженности отечного компонента не представляют проблемы в клинической диагностике (рис. 6.9, 6.10). Задача специалиста ультразвуковой диагностики заключается в выявлении собственно разрыва мышцы, так как зачастую выраженный отек конечности скрывает ретракционную деформацию, кроме того, крупные гематомы могут образовываться и вследствие других причин. Также важно определить протяженность ретракции мышцы, оценить расположение оторванного сухожилия и приблизительный объем гематомы (рис. 6.11, 6.12).

Рис. 6.7. Частичный разрыв прямой головки – деформация контура, волокон, истончение, снижение эхогенности, отек окружающей клетчатки. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 6.8. Частичный разрыв сухожилий хамстринг-группы, продольное и поперечное сканирование, анэхогенный дефект вследствие расхождения разорванных волокон. Эхограмма, режим серой шкалы.

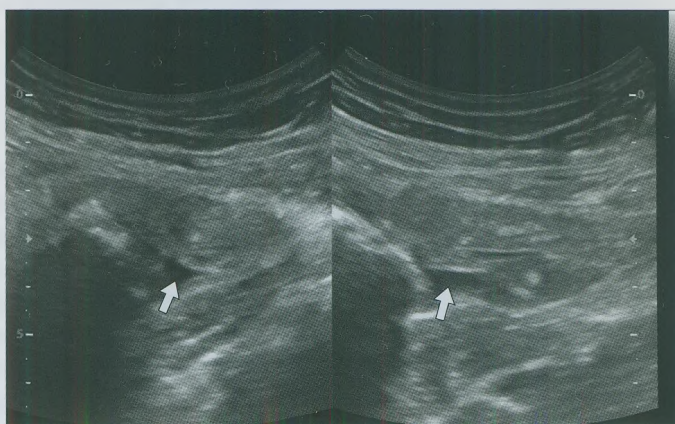


Рис. 6.9. Полный разрыв сухожилий хамстринг-группы – гипо-анэхогенная гематома в области седалищного бугра с обрывками волокон, ретракция мышцы. Эхограмма, режим серой шкалы.



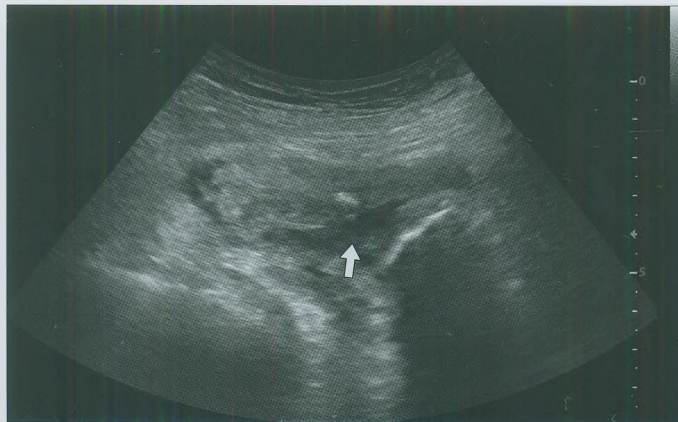


Рис. 6.10. Тот же пациент, поперечное сканирование. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 6.11. Межмышечная гематома задней поверхности бедра при разрыве хамстринг-мышц, доходящая до подколенной ямки. Эхограмма, режим серой шкалы.

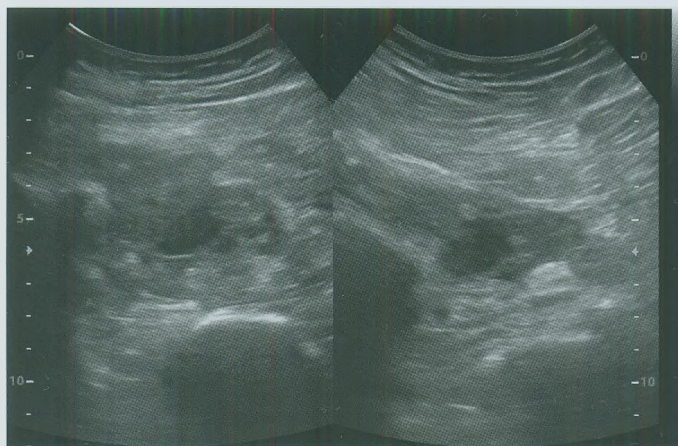


Рис. 6.12. Гематома глубокого ягодичного пространства – часто при ушибе ягодичной области. Эхограмма, режим серой шкалы.

Рис. 6.13. Лигаментит подвздошно-бедренной связки в области прикрепления к вертлужной впадине, латеральная продольная проекция, утолщение и неравномерное снижение эхогенности связки (стрелка). Эхограмма, режим серой шкалы.



Повреждения связочного аппарата ТС встречаются редко и практически никогда – изолированно от повреждений мышц. Все основные направления патологического растяжения связок контролируются мощным стабилизирующим мышечным аппаратом. Кроме того, сами связки, особенно подвздошно-бедренная, являются одними из самых прочных в организме человека. Поэтому острые разрывы связочного аппарата случаются только при вывихах в ТС, составляющих менее 5% всех встречающихся вывихов, и провоцируются падением с большой высоты или тяжелым дорожно-транспортным происшествием. Разрывы связок сочетаются с переломами костей малого таза, бедренной кости, разрывами и контузиями мышц. В таких ситуациях УЗИ очевидно не является методом выбора вследствие резкой выраженности отечно-геморрагического компонента, а следовательно, недостаточного уровня визуализации. Кроме того, у таких больных отсутствуют движения в суставе, а часто и возможность для осмотра в разных положениях.

Поэтому специалисты ультразвуковой диагностики чаще всего имеют дело с дегенеративными изменениями связок, связанными с хронической спортивной микротравматизацией. Выявляемые изменения в основном относятся к признакам лигаментозов. Дегенеративно измененная структура подвздошно-бедренной связки обычно пониженной эхогенности с умеренным утолщением. Чаще всего изменениям подвергается проксимальный участок связки, то есть в области прикрепления к верхним отделам вертлужной впадины, что хорошо выявляется в латеральной продольной проекции (рис. 6.13). Редко определяются грыжеподобные дефекты капсулы и дистальных, более тонких отделов подвздошно-бедренной связки (рис. 6.14).



Рис. 6.14. Дефект капсулы сустава и дистальных отделов подвздошно-поясничной связки с формированием грыжевого выпячивания, сканирование линейным и конвексным датчиками. Эхограммы, режим серой шкалы.



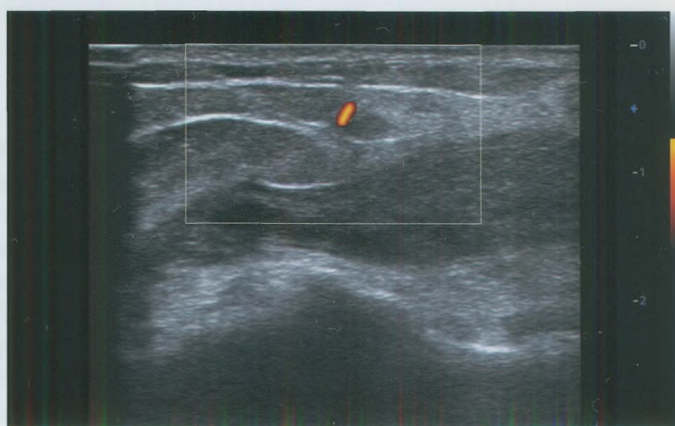
Синдром Morel-Lavallee

Травматическая отслойка кожи в области большого вертела как самостоятельный вид травмы области ТС впервые была описана французским хирургом Morel-Lavallee в 1848 г. Однако описания этого вида патологии до настоящего времени в хирургических руководствах и учебниках встречаются редко, что приводит к гиподиагностике данной патологии. Травматическая отслойка кожи возникает вследствие грубого механического воздействия, обычно падения с лестницы или крыши, удара тяжелым предметом, например в дорожно-транспортном происшествии, касательного соскальзывания тяжелого предмета и т.д. Отслойка кожи и клетчатки в области большого вертела может быть двух типов. В первом случае превалирует размозжение подкожной жировой клетчатки в зоне отслойки с разделением ее на участки, связанные с кожей, а оставшаяся часть – с фасцией. При этом происходит значительное нарушение кровоснабжения кожи из-за повреждения питающих сосудов с последующим развитием некроза. При втором типе поражения отслойка жировой клетчатки не сопровождается грубым нарушением ее структуры, при этом большая часть подкожно-жировой клетчатки отходит вместе с кожей от поверхностной фасции, образуя

Рис. 6.15. Посттравматическая отслойка и размозжение подкожно-жировой клетчатки в области большого вертела с формированием обширной лимфогематомы. Эхограмма, режим серой шкалы.



Рис. 6.16. Исследование кровотока над зоной поражения. Эхограмма, режим ЭК.



довольно толстый пласт, содержащий достаточное количество питающих сосудов.

При травматической отслойке кожи всегда образуется щелевидное пространство («карман»), чаще всего между кожей и поверхностной фасцией. В момент травмы одновременно с разрушением жировой ткани разрываются кровеносные и лимфатические сосуды, и «карман» заполняется не только кровью, но и лимфой, что хорошо определяется при ультразвуковом сканировании. Ультразвуковые признаки синдрома Morel-Lavallee – скопления гипо- и анэхогенной жидкости над фасцией и между дольками подкожно-жировой клетчатки (рис. 6.15). Важный дифференциальный признак, отличающий посттравматическую отслойку клетчатки от вертельного бурсита, – именно надфасциальное расположение жидкостного образования в расщелинии жировой клетчатки. При проведении исследования важно определить наличие кровотока над отслоившимся слоем подкожно-жировой клетчатки, что важно в прогнозировании развития некротических изменений (рис. 6.16). При наличии кровотока пункция скопления жидкости под контролем УЗИ и последующее наложение тугей повязки дают положительный результат.

Глава 7

Внутрисуставные инъекции под контролем ультразвуковой навигации

Локальная терапия патологии суставов (в том числе тазобедренного), включающая внутрисуставное введение препаратов, наряду с комплексом физических, ортопедических, хирургических методов – важная составляющая комплексного лечения различных нозологий. УЗИ – идеальный метод при проведении интервенционных манипуляций на ТС под визуальным контролем (McNally E.G., 2005). Основные преимущества внутрисуставных малоинвазивных процедур под ультразвуковым контролем – относительная безопасность, отсутствие серьезных осложнений, доступность, портативность, отсутствие ионизирующего излучения (Grassi W., Cervini C., 1989; McNally E.G., 2005; Migliore A. et al., 2005; Sofka C.M. et al., 2005; Migliore A. et al., 2006; Iagnocco A. et al., 2006; Bianchi S., Martinoli C., 2007; Micu M.C. et al., 2010).

Виды инвазивных вмешательств на суставах:

- 1) диагностического характера (пункции);**
- 2) лечебно-диагностического (диапевтического) характера (например, пункция с последующим введением глюкокортикоидов);**
- 3) лечебного характера (например, ирригация при выраженных экссудативных изменениях).**

Инвазивные вмешательства широко используются при лечении спектра ревматологических заболеваний ТС, при выраженных синовитах (трохантеритах), бурситах травматического, воспалительного генеза, других дегенеративно-дистрофических изменениях хрящевой ткани. Чаще при проведении внутрисуставных инъекций используют гидрокортизон, другие глюкокортикоиды, обладающие пролонгированным действием, ингибиторы протеолитических ферментов и т.д.

J. Hollander и соавт. (1951) впервые ввели гидрокортизон в коленный сустав больного ревматоидным артритом, что в итоге завершилось выраженным положительным терапевтическим эффектом. В настоящее время

эффективность локальной терапии ТС препаратами различной направленности при заболеваниях широкого спектра не вызывает никаких сомнений. Пункция сустава (чаще под контролем и наведением УЗИ) с аспирацией внутрисуставной жидкости и введением лекарственных препаратов в последнее время часто используется в многих узкоспециализированных и широкопрофильных клиниках.

Многие рандомизированные плацебоконтролируемые исследования подтверждают положительный терапевтический эффект от внутрисуставных инъекций кортикостероидов (Qvistgaard E. et al., 2006; Lambert R.G. et al., 2007; Micu M.C. et al., 2010). Не менее популярной процедурой является введение в сустав препаратов гиалуроновой кислоты под ультразвуковым контролем (Migliore A. et al., 2005, 2006; Qvistgaard E. et al., 2006). Так, в одном из исследований отмечается существенное улучшение альгофункционального индекса Лекена (Lequesne M.G., 1997) после введения 2 мл hylan G-F 20 (Migliore A. et al., 2005). Следует отметить, что данные о терапевтическом эффекте противоречивы, и часть исследований не выявляет значимого клинического улучшения от внутрисуставных инъекций гиалуронатов (Qvistgaard E. et al., 2006), что безусловно требует дальнейшего изучения проблемы.

Показания к локальной терапии суставов:

- неинфекционные артриты при наличии явных признаков воспаления с выраженным экссудативным компонентом и неэффективностью нестероидных противовоспалительных препаратов;
- реактивные синовиты на фоне коксартроза;
- посттравматические и постоперационные синовиты, периартриты, тендовагиниты, бурситы.

Показаний для проведения инъекций в ТС немного. Это обусловлено прежде всего тем, что уменьшение интенсивности боли, например, при ревматоидном артрите, болезни Бехтерева, болезни Рейтера после введения глюкокортикоидов связано с проявлением системного воздействия препарата и часто сопоставимо с эффективностью внутримышечного введения препарата.

В каждом конкретном случае врач должен тщательно и внимательно оценить состояние больного, локальный статус, состояние ТС, взвесить все положительные эффекты от предлагаемой процедуры, исключить противопоказания, предположить возможные ранние побочные эффекты, осложнения.

Противопоказаниями к локальному введению препаратов в полость сустава чаще являются:

- инфекционное поражение сустава, параартикулярных структур;
- тяжелое общее состояние;
- асептический некроз в прилежащих эпифизах;
- выраженные гипокоагуляционные нарушения гемостаза, геморрагический синдром;
- индивидуальная непереносимость препаратов;

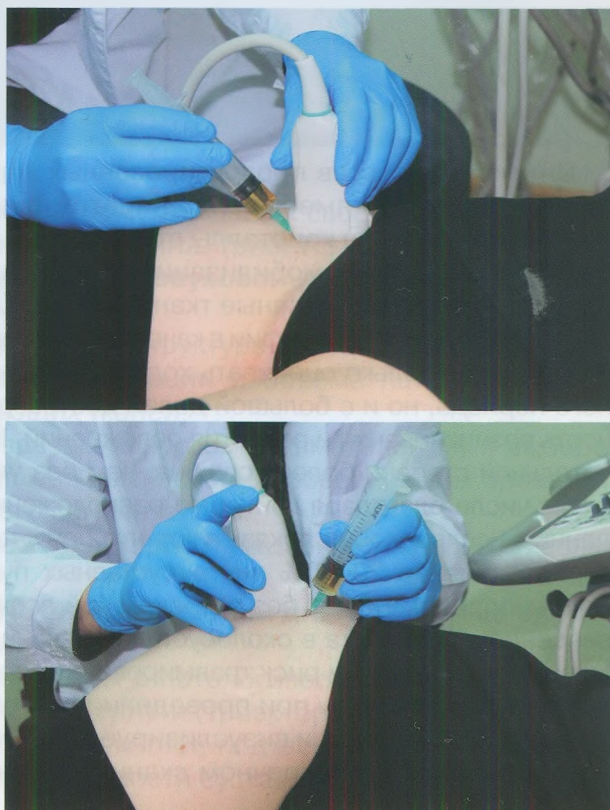
- анатомическая недоступность сустава, хронические артриты в далеко зашедших стадиях с выраженными остеохондродеструктивными изменениями;
- отсутствие терапевтического эффекта от предшествующих инъекций.

Инъекционная терапия при АНГБ, выраженных деформирующих коксартрозах также нецелесообразна ввиду возможности дополнительной травматизации сустава и большой вероятности отягощения течения процесса.

Проведение процедуры осуществляется в условиях чистой перевязочной или специально оборудованном кабинете, оснащенном ультразвуковым аппаратом высокого разрешения с линейным высокочастотным датчиком 7,5–12 МГц и выше для исследования поверхностных структур, наличием режимов ЭК и ЦДК.

Традиционный доступ для пункции или инъекции свободной рукой – в передней продольной проекции линейного датчика. Пациент лежит на спине, нижняя конечность немного согнута в ТС и ротирована кнутри. Зона инъекции дезинфицируется, игла (18–21G, 0,8 × 80 мм) вводится по внутреннему краю датчика, под паховой связкой, на уровень капсулярно-шеечного пространства (Misu M.C. et al., 2010). Как правило, иглу вводят до тех пор, пока она не коснется кости, затем немного извлекают назад и повторно вводят под меньшим углом наклона до тех пор, пока она не пройдет через капсулу и синовиальную мембрану (рис. 7.1, 7.2).

Рис. 7.1. Проведение пункции ТС в передней и латеральной проекциях. Положение пациента, ультразвукового датчика.



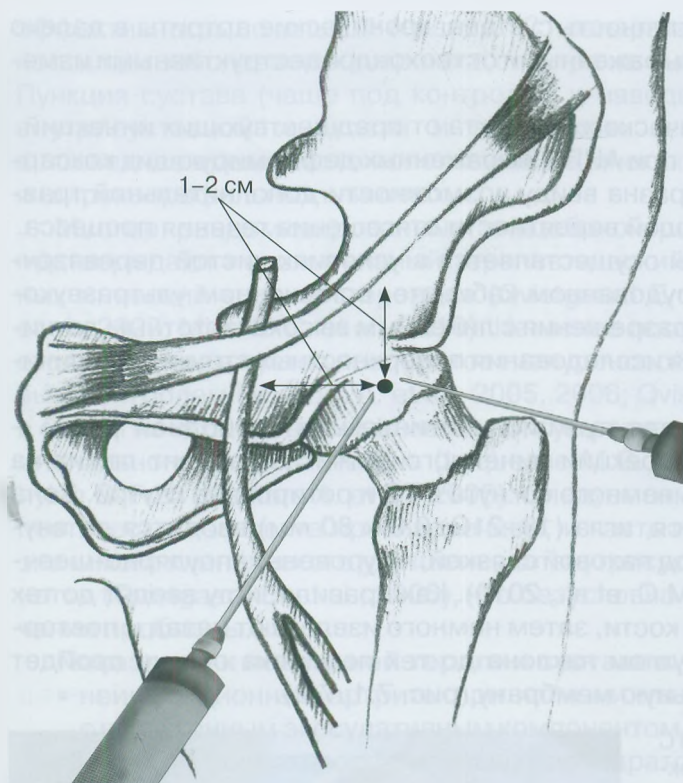


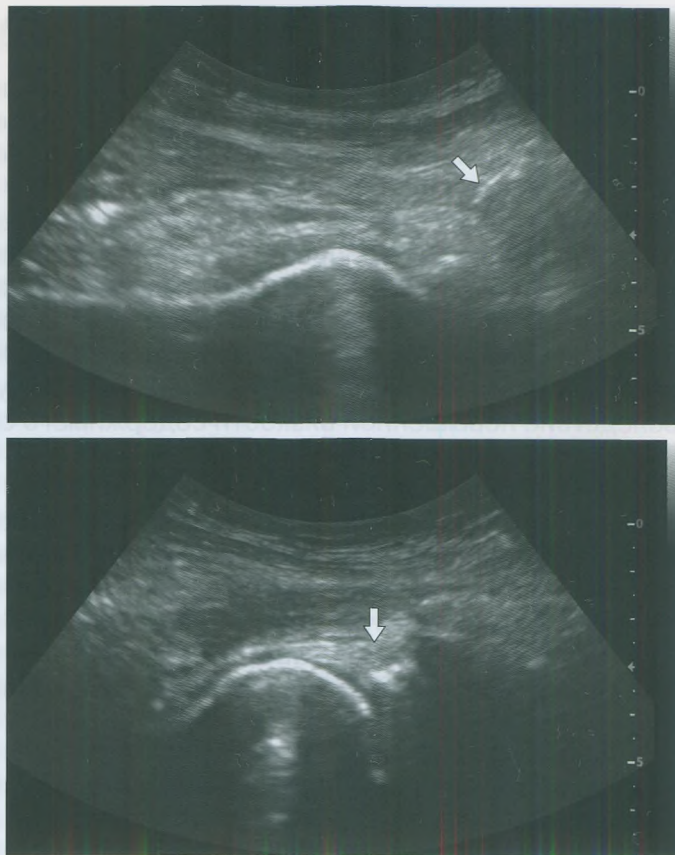
Рис. 7.2. Область корректного вкола при локальной терапии ТС.

Инъекции в сустав пролонгированных кортикостероидов часто сочетаются с введением вместе с препаратом анестетика с целью уменьшения болевой реакции на кристаллы стероидов. После процедуры рекомендуется относительная иммобилизация сустава для предотвращения излияния препарата в околосуставные ткани (Micu M.C. et al., 2010).

Использование эхографии в качестве основной визуализирующей методики позволяет не только оценивать ход процедуры, течение послеоперационного периода, но и с большой долей достоверности прогнозировать возможность возникновения и развития осложнений. При этом пункция сустава в значительной степени более успешна, чем без ультразвукового сопровождения, в том числе благодаря контролю расположения иглы при аспирации. Проведенные исследования показывают, что при отсутствии ультразвукового мониторинга до 20–30% внутрисуставных пункций заканчивается неудачно (или неопределенно) – без эффективной аспирации и (или) с неправильным введением препарата в околосуставные ткани. Без ультразвукового сопровождения повышается и риск травмирования сосудисто-нервных образований.

Прохождение иглы при проведении внутрисуставных инъекций при ультразвуковой навигации визуализируется в виде гиперэхогенного точечного образования при поперечном сканировании, в виде линейного гиперэхо-

Рис. 7.3. Пункция ТС под ультразвуковым контролем. Визуализация иглы. Эхограммы, режим серой шкалы.



генного образования – при продольном, меняющих свое местоположение при изменении направления и движении иглы (рис. 7.3).

Основными задачами врача ультразвуковой диагностики до проведения манипуляции на ТС являются:

- 1) предварительное заключение о структуре сустава, характере его поражения, определение локализации и объема патологического очага, состояния окружающих тканей;
- 2) совместное решение с врачом-хирургом (ревматологом) о выборе оптимальной методики локального лечения, особенностях проведения манипуляции у данного пациента;
- 3) определение оптимальной траектории пункционного канала до зоны интереса.

Основными задачами врача ультразвуковой диагностики во время проведения манипуляции являются:

- 1) сопровождение проведения иглы в патологический очаг сустава по ранее выбранному оптимальному пути (траектории);
- 2) уверенная визуализация и абсолютное подтверждение нахождения кончика иглы в зоне интереса (полости сустава);

- 3) непрерывный контроль состояния структур, окружающих зону интереса;
- 4) динамическое наблюдение за ходом проведения манипуляции, определение критериев эффективности ее проведения;
- 5) определение побочных эффектов, осложнений (при их появлении) в ходе проведения процедуры.

Пункция полости ТС – достаточно сложная процедура в сравнении с другими суставами. Аспирировать жидкость из ТС бывает достаточно сложно даже опытному специалисту, за исключением случаев, когда суставная сумка растянута хроническим воспалительным процессом, синовитом значительной выраженности и продолжительности. Как и для суставов других локализаций, аспирация часто может быть затруднена (или невозможна) вследствие повышенной вязкости содержимого суставной сумки, обструкции просвета иглы плотными фрагментами.

При введении препарата в полость сустава после предварительной аспирации при процедуре локальной терапии содержимого отмечается повторное заполнение его полости гиперэхогенным содержимым с турбулентным движением сигналов различной эхогенности.

Осложнениями внутрисуставных инъекций могут являться:

- **инфицирование сустава;**
- **гемартроз, гематома мягких тканей параартикулярных областей;**
- **асептический некроз кости;**
- **травматическое повреждение хряща;**
- **местная атрофия тканей;**
- **системные эффекты.**

Эхография в полной мере позволяет дифференцировать изменения структуры ТС, проходящие в суставе, определять эволюцию изменений, характеризующих поражение сустава, что в полной мере используют врачи-клиницисты, часто отдавая предпочтение УЗИ. Пункция и эффективное дренирование абсцессов мягких тканей параартикулярных и параоссальных областей без ультразвукового сопровождения также зачастую неэффективны.

Заключение

В научной литературе активно обсуждаются место и роль методов лучевой визуализации, в том числе комплексного ультразвукового исследования, в схемах диагностического поиска патологии суставов. Трудности диагностики патологии тазобедренного сустава обусловлены многообразием нозологических форм, особенностями клинических проявлений заболеваний сустава травматического, воспалительного, дегенеративно-дистрофического характера, не всегда достаточной информативностью современных диагностических методов и технологий. Разнообразие алгоритмов диагностики при заболеваниях тазобедренного сустава, их вариабельность, различная доступность и экономическая эффективность использования технологий отличают современное состояние проблемы. Недостаточная эффективность существующих инструментальных методов исследования часто провоцирует повышенную хирургическую активность, немотивированно понижает планку при установлении показаний к хирургическому лечению, методикам малоинвазивной и консервативной терапии. Наилучшие показатели времени проведения, доступности и безопасности исследования из всех визуализирующих методик – результат растущей популярности метода среди ревматологов и ортопедов. Грамотное использование ультразвукового исследования в общем алгоритме лучевого исследования пациентов, предъявляющих жалобы на боли в тазобедренном суставе, часто позволяет в значительной степени сократить сроки выставления клинического диагноза, предоперационной подготовки, раннего послеоперационного мониторинга, реабилитации пациентов.

УЗИ тазобедренного сустава – высокоэффективная методика, позволяющая диагностировать широкий спектр патологии – от асептического некроза и остеоартроза до спортивных энтезопатий. Своевременное УЗИ, проведенное с использованием всего комплекса современных методик и технологий, анализ всей совокупности признаков позволяют достаточно полно определить состояние тазобедренного сустава, характер и распространенность поражения, оценить состояние окружающих структур. Динамический ультразвуковой мониторинг позволяет контролировать эффективность консервативных и адекватность хирургических методов лечения.

Ультразвуковая диагностика – высокоэффективная, динамично развивающаяся, перспективная технология лучевой визуализации. Несомненно, расширение возможностей ее использования в диагностике суставной патологии имеет хорошие перспективы. Темпы развития, перспективы новых открытий и совершенствования возможностей ультразвуковой аппаратуры обнадеживают, возможности ультразвуковой томографии в полной мере еще не изучены и составляют значительный резерв в повышении диагностической информативности методов лучевой визуализации.

Список рекомендуемой литературы

1. Aaron R.K., Lennox D., Bunce G.E., Ebert T. The conservative treatment of osteonecrosis of the femoral head: a comparison of core decompression and pulsing electromagnetic fields. *Clin. Orthop.* 1989; 249: 209–218.
2. Albers S.L., Spritzer C.E., Garrett Jr. W.E., Meyers W.C. MR findings in athletes with pubalgia. *Skeletal Radiol.* 2001; 30: 270–277.
3. Ali A.M., Whitwell D., Ostlere S.J. Case report: imaging and surgical treatment of a snapping hip due to ischiofemoral impingement. *Skeletal Radiol.* 2011; 40: 653–656.
4. Allen W.C., Cope R. Coxa saltans: the snapping hip revisited. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 1995; 3: 303–308.
5. Alpert J.M., Kozanek M., Li G. et al. Cross-sectional analysis of the iliopsoas tendon and its relationship to the acetabular labrum: an anatomic study. *Am. J. Sports. Med.* 2009; 7: 1594–1598.
6. Anderson S.E., Siebenrock K.A., Tannast M. Femoroacetabular impingement: evidence of an established hip abnormality. *Radiology.* 2010; 257: 8–13.
7. Atchia I., Birrell F., Kane D. A modular, flexible training strategy to achieve competence in diagnostic and interventional musculoskeletal ultrasound in patients with hip osteoarthritis. *Rheumatology (Oxf.)*. 2007; 46: 1583–1586.
8. Backhaus M., Burmester G.R., Gerber T. et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann. Rheum. Dis.* 2001; 60: 641–649.
9. Baril L., Caumes E., Bricaire F. Pubic pain after a marathon. *Lancet.* 1998; 351: 642.
10. Barile A., Erriquez D., Cacchio A. et al. Groin pain in athletes: role of magnetic resonance. *Radiol. Med.* 2000; 100: 216–222.
11. Benazzo F., Mosconi M., Zanon G., Bertani B. Groin pain. *J. Sports Traumatol. Rel. Res.* 1999; 21 (1): 30–40.
12. Berger A. Approches diagnostiques et thérapeutique de la pubalgie du sportif. Thèse Med. Genève; 2000.
13. Bianchi S., Martinoli C. Ultrasound of the musculoskeletal system. Berlin: Springer-Verlag, 2007: 551–610.
14. Bierma-Zeinstra S.M., Bohnen A.M., Verhaar J.A. et al. Sonography for hip joint effusion in adults with hip pain. *Ann. Rheum. Dis.* 2000; 59: 178–182.
15. Bisciotti G.N. La pubalgia dello sportivo. Inquadramento clinico e strategie terapeutiche. Calzetti e Mariucci Editori Perugia. 2009.
16. Blankenbaker D.G., De Smet A.A., Keene J.S. Sonography of the iliopsoas tendon and injection of the iliopsoas bursa for diagnosis and management of the painful snapping hip. *Skeletal Radiol.* 2006; 35: 565–571.
17. Bobcchko W.P., Harris W.B. The radiographic density of avascular bone. *J. Bone Joint Surg. (Br.)*. 1960; 42: 626–632.

18. Bradley M., Morgan D., Pentlow B., Roe A. The groin hernia – an ultrasound diagnosis? *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2003; 85: 178–180.
19. Bradshaw C., McCrory P., Bell S., Brukner P. Obturator nerve entrapment. A cause of groin pain in athletes. *Am. J. Sports. Med.* 1997; 25: 402–408.
20. Brennan D., O'Connell M.J., Ryan M. et al. Secondary cleft sign as a marker of injury in athletes with groin pain: MR image appearance and interpretation. *Radiology.* 2005; 235: 162–167.
21. Byrd J.W. Evaluation and management of the snapping iliopsoas tendon. *Instr. Course Lect.* 2006; 55: 347–355.
22. Campanelli G. Pubic inguinal pain syndrome: the so-called sports hernia. *Hernia.* 2010; 14: 1–4.
23. Cardinal E., Buckwalter K.A., Capello W.N., Duval N. US of the snapping iliopsoas tendon. *Radiology.* 1996; 198: 521–522.
24. Cho K.H., Park B.H., Yeon K.M. Ultrasound of the adult hip. *Semin. Ultrasound CT MR.* 2000; 21: 214–230.
25. Choi Y.S., Lee S.M., Song B.Y. et al. Dynamic sonography of external snapping hip syndrome. *J. Ultrasound Med.* 2002; 21: 753–758.
26. Clohisy J.C., Baca G., Beaulé P.E. et al. Descriptive epidemiology of femoroacetabular impingement: a North American cohort of patients undergoing surgery. *Am. J. Sports. Med.* 2014; 41: 1348–1356.
27. Deslandes M., Guillin R., Cardinal E. et al. The snapping iliopsoas tendon: new mechanisms using dynamic sonography. *Am. J. Roentgenol.* 2008; 190: 576–581.
28. Domayer S.E., Ziebarth K., Chan J. et al. Femoroacetabular cam-type impingement: diagnostic sensitivity and specificity of radiographic views compared to radial MRI. *Eur. J. Radiol.* 2011; 80: 805–810.
29. Durey A. Aspects cliniques de la pubalgie du sportif. *J. Traumatol. Sport.* 1984; 1: 46–50.
30. Durey A., Rodineau J. Les lésions pubiennes des sportifs. *Ann. Méd. Phys.* 1976; 9: 282–291.
31. Durey A. Modifications radiologiques microtraumatiques du pubis. *Microtraumatologie du sport.* Paris: Masson, 1985: 185–192.
32. Ekberg O. Inguinal herniography in adults: technique, normal anatomy, and diagnostic criteria for hernias. *Radiology.* 1981; 138: 31–36.
33. Ekstrand J., Hilding J. The incidence and differential diagnosis of acute groin injuries in male soccer players. *Scan. J. Med. Sci. Sports.* 1999; 9: 98–103.
34. Faletti C. La pubalgia nello sport: alcune cause infrequenti. *Il. Medico Sportivo.* 2009; 9: 2.
35. Fearon A.M., Scarvell J.M., Cook J.L., Smith P.N. Does ultrasound correlate with surgical or histologic findings in greater trochanteric pain syndrome? A pilot study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010; 468: 1838–1844.
36. Fitzgibbons Jr. R.J., Giobbie-Hurder A., Gibbs J.O. et al. Watchful waiting vs repair of inguinal hernia in minimally symptomatic men: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2006; 295: 285–292.

37. Fon L.J., Spence R.A. Sportsman's hernia. *Br. J. Surg.* 2000; 87: 545–552.
38. Fricker P.A., Taunton J.E., Amman W. Osteitis pubis in athletes. Infection, inflammation or injury? *Sports. Med.* 1991; 12: 266–279.
39. Friedl G., Radl R., Stihsen C. et al. The effect of a single infusion of zoledronic acid on early implant migration in total hip arthroplasty. A randomized, double-blind, controlled trial. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2009; 91: 274–281.
40. Gal C. In: Società Stampa Sportiva, ed. *La pubalgia. Prevenzione e trattamento*. Roma, 2000
41. Ganz R., Leunig M., Leunig-Ganz K., Harris W.H. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2008; 466: 264–272.
42. Ganz R., Parvizi J., Beck M. et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; 417: 112–120.
43. Gilmore J. Groin pain in the soccer athlete: fact, fiction and treatment. *Clin. Sports. Med.* 1998; 17: 787–793.
44. Giori N.J., Trousdale R.T. Acetabular retroversion is associated with osteoarthritis of the hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; 417: 263–269.
45. Gosvig K.K., Jacobsen S., Palm H. et al. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J. Bone Joint Surg. (Br.)*. 2007; 89: 1309–1316.
46. Gosvig K.K., Jacobsen S., Sonne-Holm S. et al. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2010; 92: 1162–1169.
47. Grassi W., Cervini C. Ultrasonography in rheumatology: an evolving technique. *Ann. Rheum. Dis.* 1998; 57: 268–271.
48. Guillin R., Cardinal E., Bureau N.J. Sonographic anatomy and dynamic study of the normal iliopsoas musculotendinous junction. *Eur. Radiol.* 2009; 19: 995–1001.
49. Hack K., Di Primio G., Rakhra K., Beaulé P.E. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2010; 92: 2436–2444.
50. Hashimoto B.E., Green T.M., Wiitala L. Ultrasonographic diagnosis of hip snapping related to iliopsoas tendon. *J. Ultrasound Med.* 1997; 16: 433–435.
51. Hölmich P., Bachmann Nielsen M. Ultrasound findings in adductor related groin pain. *Ultraschall Med.* 2006; 27: 509–511.
52. Iagnocco A., Filippucci E., Meenagh G. et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist. III. Ultrasonography of the hip. *Clin. Exp. Rheumatol.* 2006; 24: 229–232.
53. Ilizaliturri V.M. Jr., Martinez-Escalante F.A., Chaidez P.A., Camacho-Galindo J. Endoscopic iliotibial band release for external snapping hip syndrome. *Arthroscopy*. 2006; 22: 505–510.
54. Irshad K., Feldman L.S., Lavoie C. et al. Operative management of «hockey groin syndrome»: 12 years of experience in national hockey league players. *Surgery*. 2001; 130: 759–764.

55. Jaber F.M., Parvizi J. Hip pain in young adults: femoroacetabular impingement. *J. Arthroplasty*. 2007; 22: 37–42.
56. Jager M., Wild A., Westhoff B., Krauspe R. Femoroacetabular impingement caused by a femoral osseous head-neck bump deformity: clinical, radiological, and experimental results. *J. Orthop. Sci.* 2004; 9: 256–263.
57. Janzen D.L., Partridge E., Logan P.M. et al. The snapping hip: clinical and imaging findings in transient subluxation of the iliopsoas tendon. *Can. Assoc. Radiol. J.* 1996; 47: 202–208.
58. Jarvinen M., Orava S., Kuyala M. Groin pain (Adductor syndrome). *Oper. Tech. Sport. Med.* 1997; 5: 133–137.
59. Joesting D.R. Diagnosis and treatment of sportsman's hernia. *Curr. Sports. Med. Rep.* 2002; 1: 121–124.
60. Kassarian A., Brisson M., Palmer W.E. Femoroacetabular impingement. *Eur. J. Radiol.* 2007; 63: 29–35.
61. Kenzora J.E., Steele R.E., Yosipovitch Z.H., Glimcher M.J. Experimental osteonecrosis of the femoral head in adult rabbits. *Clin Orthop.* 1978; 130:8-46.
62. Kim H.K., Randall T.S., Bian H. et al. Ibandronate for prevention of femoral head deformity after ischemic necrosis of the capital femoral epiphysis in immature pigs. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2005; 87: 550–557.
63. Kim H.K., Su P.H. Development of flattening and apparent fragmentation following ischemic necrosis of the capital femoral epiphysis in a piglet model. *J. Bone Joint Surg. (Am.)*. 2002; 84A: 1329–1334.
64. Koski J.M. Ultrasonographic evidence of hip synovitis in patients with rheumatoid arthritis. *Scand. J. Rheumatol.* 1989; 18: 127–131.
65. Koski J.M., Anttila P., Hämäläinen M., Isomäki H. Hip joint ultrasonography: correlation with intra-articular effusion and synovitis. *Br. J. Rheumatol.* 1990; 29: 189–192.
66. Koski J.M., Anttila P.J., Isomäki H.A. Ultrasonography of the adult hip joint. *Scand. J. Rheumatol.* 1989; 18: 113–117.
67. Koski J.M., Isomäki H. Ultrasonography may reveal synovitis in a clinically silent hip joint. *Clin. Rheumatol.* 1990; 9: 539–541.
68. Lambert R.G., Hutchings E.J., Grace M.G. et al. Steroid injection for osteoarthritis of the hip; a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum.* 2007; 56: 2278–2287.
69. Le Gall F. La pubalgie du sportif. A propos de 214 cas. Thèse en médecine. Université de Rennes, 1993.
70. Lequesne M.G. The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis. *J. Rheumatol.* 1997; 24: 779–781.
71. Leunig M., Casillas M.M., Hamlet M. et al. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop. Scand.* 2000; 71: 370–375.
72. Lorenzini C., Sofia L., Pergolizzi F.P., Trovato M. The value of diagnostic ultrasound for detecting occult inguinal hernia in patients with groin pain. *Chir. Ital.* 2008; 60: 813–817.

73. Lynch S.A., Renström P.A. Groin injuries in sport: treatment strategies. *Sports Med.* 1999; 28: 137–144.
74. Lyons J.C., Peterson L.F. The snapping iliopsoas tendon. *Mayo Clin. Proc.* 1984; 59: 327–329.
75. Maigne R. Le syndrome de la charnière dorso-lombaire. Lombalgies basses, douleurs pseudo-viscérales, pseudo-douleurs de hanche, pseudo-tendinite des adducteurs. *Sem. Hôp. Paris.* 1981; 57: 545–554.
76. Martino F., Silvestri E., Grassi W., Garlaschi G. *Musculoskeletal sonography.* Berlin: Springer, 2006: 52–61, 97–107.
77. Mayer L. Snapping hip. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1919; 29: 425–428.
78. McNally E.G. *Practical musculoskeletal ultrasound.* Philadelphia: Elsevier, 2005: 23–28, 136–141.
79. Merle d'Aubigné R., Postel M., Mazabraud A. et al. Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J. Bone Joint Surg. (Br.).* 1965; 47B: 612–633.
80. Micu M.C., Bogdan G.D., Fodor D. Steroid injection for hip osteoarthritis: efficacy under ultrasound guidance. *Rheumatology (Oxf.).* 2010; 49: 1490–1494.
81. Migliore A., Tormenta S., Martin L.S. et al. Open pilot study of ultrasound-guided intraarticular injection of hylan G-F 2 (Synvisc) in the treatment of symptomatic hip osteoarthritis. *Clin. Rheumatol.* 2005; 24: 285–289.
82. Migliore A., Tormenta S., Massafra U. et al. 18-month observational study on efficacy of intraarticular hyaluronic acid (Hylan G-F 20) injections under ultrasound guidance in hip osteoarthritis. *Reumatismo.* 2006; 58: 39–49.
83. Mont M.A., Hungerford D.S. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J. Bone Joint Surg. (Am.).* 1995; 77A: 459–474.
84. Morelli V., Smith V. Groin injuries in athletes. *Am. Fam. Physician.* 2001; 64: 1405–1414.
85. Naredo E. Joint ultrasonography. Sonoanatomy and examination technique. *Euromedice.* 2007: 134–145.
86. Naredo E., Bonilla G., Gamero F. et al. Assessment of inflammatory activity in rheumatoid arthritis: a comparative study of clinical evaluation with grey scale and power Doppler ultrasonography. *Ann. Rheum. Dis.* 2005; 64: 375–381.
87. Nunziata A., Blumenfeld I. Cadeva a resorte: a proposito de una variedad. *Prensa Med. Argent.* 1951; 38: 1997–2001.
88. O'Neill J. *Musculoskeletal ultrasound, anatomy and technique.* New York: Springer Science Business Media, 2008: 167–178.
89. Orchard J.W., Read J.W., Neophyton J., Garlick D. Groin pain associated with ultrasound finding of inguinal canal posterior wall deficiency in Australian rules footballers. *Br. J. Sports. Med.* 1998; 32: 134–139.
90. Parvizi J., Leunig M., Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2007; 15: 561–570.
91. Patti J.W., Ouellette H., Bredella M.A., Torriani M. Impingement of lesser trochanter on ischium as a potential cause for hip pain. *Skeletal Radiol.* 2008; 37: 939–941.

92. Pelsser V., Cardinal E., Hobden R. et al. Extraarticular snapping hip: sonographic findings. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2001; 176: 67–73.
93. Polster J.M., Elgabaly M., Lee H. et al. MRI and gross anatomy of the iliopsoas tendon complex. *Skeletal Radiol.* 2008; 37: 55–58.
94. Puig P.L., Trouve P., Savalli L. Pubalgia: from diagnosis to return to the sport field. *Ann. Readapt. Med. Phys.* 2004; 47: 356–364.
95. Pulido L., Parvizi J. Femoroacetabular impingement. *Semin. Musculoskelet. Radiol.* 2007; 11: 66–72.
96. Puranen J., Orava S. The hamstring syndrome. A new diagnosis of gluteal sciatic pain. *Am. J. Sports. Med.* 1988; 16: 517–521.
97. Qvistgaard E., Christensen R., Torp-Pedersen S., Bliddal H. Intra-articular treatment of hip osteoarthritis: a randomized trial of hyaluronic acid, corticosteroid and isotonic saline. *Osteoarthritis Cartilage.* 2006; 14: 163–170.
98. Qvistgaard E., Torp-Pedersen S., Christensen R., Bliddal H. Reproducibility and inter-reader agreement of a scoring system for ultrasound evaluation of hip osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2006; 65: 1613–1619.
99. Rask M.R. «Snapping bottom»: subluxation of the tendon of the long head of the biceps femoris muscle. *Muscle Nerve.* 1980; 3: 250–251.
100. Ross J.J., Hu L.T. Septic arthritis of the pubic symphysis: review of 100 cases. *Medicine (Baltimore).* 2003; 82: 340–345.
101. Saito S., Ohzono K., Ono K. Joint-preserving operations for idiopathic avascular necrosis of the femoral head: results of core decompression, grafting, and osteotomy. *J. Bone Joint Surg. (Br.).* 1988; 70B: 78–84.
102. Sankar W.N., Nevitt M., Parvizi J. et al. Femoroacetabular impingement: defining the condition and its role in the pathophysiology of osteoarthritis. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2013; 21 Suppl. 1: S7–15.
103. Schaberg J.E., Harper M.C., Allen W.C. The snapping hip syndrome. *Am. J. Sports. Med.* 1984; 12: 361–365.
104. Schmidt W.A., Schmidt H., Schicke B., Gromnica-Ihle E. Standard reference values for musculoskeletal ultrasonography. *Ann. Rheum. Dis.* 2004; 63: 988–994.
105. Shu B., Safran M.R. Case report: bifid iliopsoas tendon causing refractory internal snapping hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469: 289–293.
106. Sofka C.M., Saboeiro G., Adler R.S. Ultrasound-guided adult hip injections. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2005; 16: 1121–1123.
107. Srinivasan A., Schuricht A. Long-term follow-up of laparoscopic preperitoneal hernia repair in professional athletes. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.* 2002; 12: 101–106.
108. Steinberg M.E., Hayken G.D., Steinberg D.R. A quantitative system for staging avascular necrosis. *J. Bone Joint Surg. (Br.).* 1995; 77: 34–41.
109. Tatu L., Parratte B., Vuillier F. et al. Descriptive anatomy of the femoral portion of the iliopsoas muscle: anatomical basis of anterior snapping of the hip. *Surg. Radiol. Anat.* 2001; 23: 371–374.
110. Testut L. Osteologie, arthrologie, myologie. In: *Trait? d'Anatomie Humaine*. Vol. 1. Paris, France: Doin, 1921: 855–859.

111. Torriani M., Souto S.C., Thomas B.J. et al. Ischiofemoral impingement syndrome: an entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2009; 193: 186–190.
112. Valley V.T., Stanhmer S.A. Targeted musculoarticular sonography in the detection of joint effusions. *Acad. Emerg. Med.* 2001; 8: 361–367.
113. Vidalin H., Neouze G., Petit Brunet-Guedi E. Prise en charge chirurgicale des pubalgies du sportif. *J. Traumatol. Sport.* 2004; 21: 166–173.
114. Volpi P. La pubalgie: notre experience. *J. Traumatol. Sport.* 1992; 9: 53–55.
115. Wang B.-L., Sun W., Shi Zh.-C. et al. Decreased proliferation of mesenchymal stem cells in corticosteroid-induced osteonecrosis of femoral head. *Ortopedics.* 2008; 31: 444.
116. Winston P., Awan R., Cassidy J.D., Bleakney R.K. Clinical examination and ultrasound of self-reported snapping hip syndrome in elite ballet dancers. *Am. J. Sports. Med.* 2007; 35: 118–126.
117. Yombi J.-C., Vandercam B., Wilmes D. et al. Osteonecrosis of the femoral head in patients with type 1 human immunodeficiency virus infection: clinical analysis and review. *Clin. Rheumatol.* 2009; 28 (7): 815–823.
118. Yoon T.R., Park K.S., Diwanji S.R. et al. Clinical results of multiple fibrous band release for the external snapping hip. *J. Orthop. Sci.* 2009; 14: 405–409.
119. Ziprin P., Williams P., Foster M.E. External oblique aponeurosis nerve entrapment as a cause of groin pain in the athlete. *Br. J. Surg.* 1999; 86: 566–568.
120. Zoga A.C., Kavanagh E.C., Omar I.M. et al. Athletic pubalgia and the «sports hernia»: MR imaging findings. *Radiology.* 2008; 247: 797–807.



mindray

healthcare within reach

Производительность | Эффективность | Дизайн

DC-N3

Ультразвуковая
диагностическая система

DC-N3 – это лучший ответ, когда речь идет о качестве визуализации, гибкости и доступности. Лучший в своем классе сканер DC-N3 – это создание основ, это намного больше, чем обычный УЗ-сканер для каждодневной работы. Являясь наиболее выгодным в ценовом отношении, продукт был создан, чтобы Вы реализовали ваши начинания.

DC-N3 – это полнофункциональная цветная ультразвуковая система, которая отвечает вашим потребностям в быстрой, более надежной и квалифицированной диагностике. С самими высокими в своем классе производительностью, эффективностью и удобством в работе, эта система способна дать Вам больше, чем Вы ожидаете. С ее компактными размерами, интуитивно-понятным и удобным интерфейсом, система может быть применена в любых условиях по Вашему желанию. Системы автоматизации рабочего процесса и работы с полученными данными, а также встроенная батарея питания позволяют пользователю сконцентрироваться на пациенте, не отвлекаясь на детали.

ООО Миндрей Медикал Рус
123022, г. Москва, 2-я Звенигородская ул., 13, стр. 41
Тел. 8 499 553 60 36
Факс 8 499 553 60 36
Техническая поддержка 8 800 553 53 29
www.mindray.ru

Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>

Научное медицинское издание

Сенча Александр Николаевич

Беляев Денис Владимирович

Ультразвуковая диагностика. Тазобедренный сустав

Дизайн обложки, макета

А.И. Морозова

Обработка иллюстраций

А.И. Морозова

Компьютерная верстка

Д.А. Аникина

Корректор

Е.С. Самойлова

Выпускающий редактор

Л.С. Родионова

Художник: Ждановская О.И.

ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16

тел./факс (495) 589-86-60

<http://www.vidar.ru>, info32@vidar.ru

Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99 в Министерстве РФ

по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Подписано в печать 24.02.2016

Формат 70 × 100 1/16

Бумага мелованная

Печать офсетная

Печ. л. 9,5

Тираж 1000

Заказ 184

Отпечатано в ООО «Типография КЕМ»

129626, г. Москва, Графский пер., д. 9, к. 2

<http://www.a-kem.ru>, info@a-kem.ru



Сенча Александр Николаевич – доктор медицинских наук, заведующий центром лучевой диагностики НУЗ «ДКБ на ст. Ярославль ОАО «РЖД», главный специалист по УЗД РДМО на Северной железной дороге – филиале ОАО «РЖД». Врач ультразвуковой диагностики высшей категории. Член РАСУДМ, ESR, ASUM.
Автор более 170 научных работ, 12 монографий



Беляев Денис Владимирович – кандидат медицинских наук, врач ультразвуковой диагностики высшей категории отделения ультразвуковой диагностики НУЗ «ДКБ на ст. Ярославль ОАО «РЖД». Специалист в области диагностики патологии опорно-двигательного аппарата, спортивной травмы. Член РАСУДМ.
Автор более 90 научных работ, 5 монографий



Книга в списке рекомендаций к прочтению и покупке сайта <https://meduniver.com/>



Ультразвуковая диагностика • Тазобедренный сустав